DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD No. 8:

ALGEMEEN GEDEELTE 8:

Euclides in wonderland.
Uit de rede van prof. dr O. Bottema, ter gelegenheid van de 108 ste Gedenkdag der Technische Hogeschool.

GEZONDHEIDSTECHNIEK 2:

Gevaarlijke werktuigen en toestellen,
door J. G. Kraft.

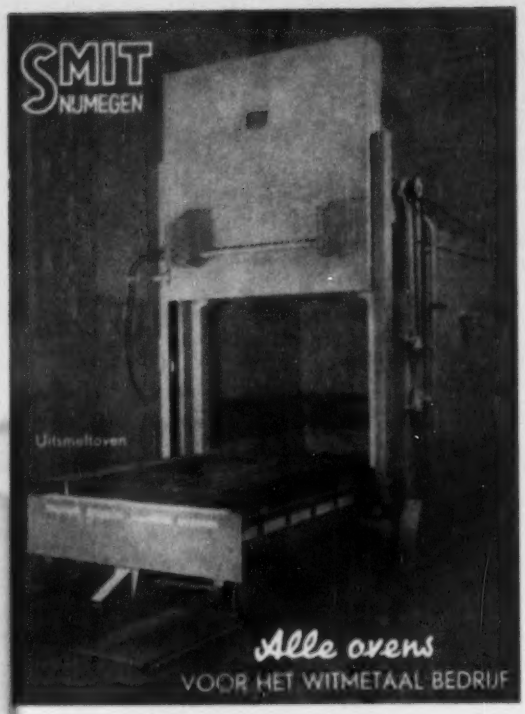
TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 2:

Methode voor het meten van de massastroomsterkte van gassen of vloeistoffen stromend door met deze media geheel gevulde leidingen,
door Ir F. C. L. van Vugt.

Diesel - electrische IJsbreker „Walvis"
voorzien van complete
electrische uitrusting van

SMIT
SLIKKERVEER

Ingenieur. Jaargang 62 **No. 8** ‖ A. 81-92; G. 13-18; O. 5-12 ‖ 's-Gravenhage, 24 Februari 1950



ALTA Stalen

RAMEN
DEUREN
FRONTEN

Zandstralen
is een eerste vereiste

Metalliseren
brengt Uw onderhoudskostenrekening omlaag

Constructie en Machinefabriek ALTA N.V.
Binckhorstlaan 301 - Den Haag

BAKKER & CO.
RIDDERKERK

*

MACHINEFABRIEK vervaardigt:

SCHEEPSBOUWMACHINES

ELECTROSTAALGIETERIJ vervaardigt:

GIETSTALEN VORMSTUKKEN

op keur van alle classificatie bureaux

*

← Deze enorme spreiding →

is slechts één der evidente voordelen welke de

NEMAG-*grijpers*

bieden. Deze sprei is het kardinale punt waarom deze grijpers meer capaciteit hebben dan elk ander type ter wereld. Er zijn nog tal van andere voordelen van deze speciaalgrijper te noemen . . . maar het feit, dat tientallen dezer voortreffelijke grijpers internationaal bij de grootste bedrijven regelmatig in gebruik zijn en nog steeds worden nabesteld, is eigenlijk het beste bewijs.

Gevestigd

MACHINEFABRIEK NEMAG N.V.
Ertsstraat 1 - Rotterdam - Tel. 77920

HAHN und KOLB, Stuttgart

Stamp. punt- en vormsnijdmachines Pezo
Frasmachines, langdraaiautomaten Steinel
Contourzag-slijpmachines Multimat
Graveermachines Kuhlmann
Diepboormachines, draaiautomaten Haller
Speciale automaten Eppinger
Spiraalboorslijpmachines Ortlieb

WEBO GmbH, Erkrath
Kolom- en radiaalboormachines
Serie-boormachines

HESTIKA, Ludwigsburg Württ.
Kleine revolver-draaibanken

HEINEMANN, St. Georgen/Schwarzwald
Revolver-draaibanken en meerbeitel-draaibanken

KLOPP GmbH, Solingen-Wald
Magazijnbanken en draaibanken
Stekel- en vormdraaibanken

HERMANN TRAUB,
Reichenbach-Fils/Württ.
Metaal-automaten, Hout-automaten

UMA WERKE, Uhingen-Fils
Kleine productie-revolverbanken

PEE-WEE GmbH, Gruiten/Rhld.
Schroefdraad-walsmachines

SCHARMANN & CÖ, Rheydt
Kottelbanken

WEINGARTEN, Württ.
Persen, scharen, vouwbanken, enz.

EUG. WEISSER & CO. KG,
Heilbronn/Neck.
Draaibanken

Enkele machines uit voorraad leverbaar

Vaart op goed kompas!

11 Fabrieken met wereldnaam.
Een keuze uit de vertegenwoordigingen van

GOSSELAAR'S
INDUSTRIE en HANDELSONDERNEMING

Plantage Doklaan 1-3 • Telefoon 51971 - 56466 - 58311 • AMSTERDAM C.

Op de EENVOUDIGSTE BANK
Kunt U NAUWKEURIG DRAADSNIJDEN

MET DE
HERBERT
COVENTRY
DRAADSNIJKOP.

Op aanvraag GRATIS
„The book of the COVENTRY DIEHEAD"
Alle gegevens over draadsnijden.

Elke draadvorm
Elk materiaal, tot
Elke gewenste tolerantie!

LANDRÉ & GLINDERMAN
Sedert Amsterdam 1863

BETHLEHEM Steel Producten

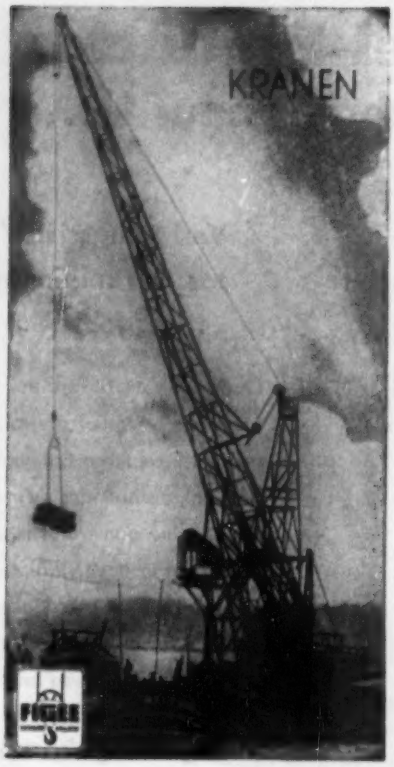
gaan regelrecht van fabriek naar U...

Verladingsrisico's tot een minimum teruggebracht

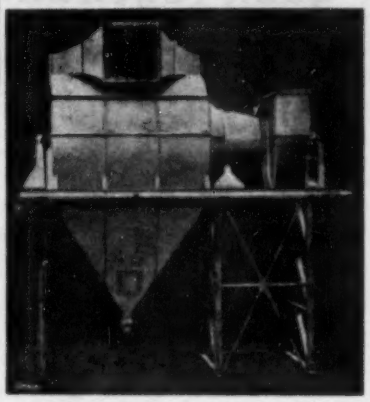
Bethlehem's grote fabriekencomplex te Sparrowspoint, aan de haven van Baltimore, is de enige staalindustrie in de V.S., welke aan water is gelegen, dat in open verbinding met de zee staat. Producten, welke voor export bestemd zijn, kunnen aan deze fabriek direct in zeeschepen worden geladen, waardoor het risico van mogelijke beschadiging door overladen tot een minimum wordt beperkt.

Vertegenwoordiger: Lindeteves, N.V.
J. W. Brouwersplein 20, Amsterdam. Z.—Holland
Postbus 5014. Telefoon: 25803

406BU



Jaffa



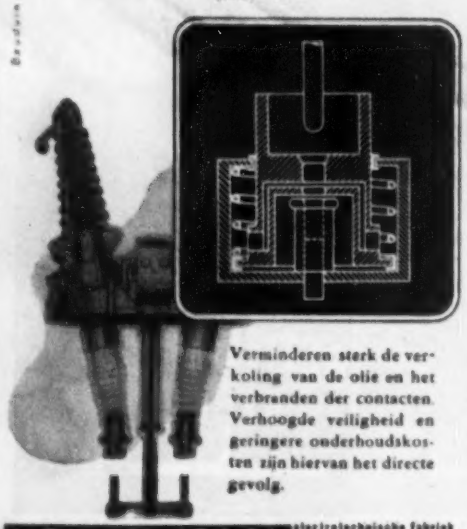
Jaffa- Ihor Rotorvangers
voor het afscheiden van vaste stoffen uit gassen

Vliegasvangers

N.V. MACHINEFABRIEK
:Jaffa:
UTRECHT

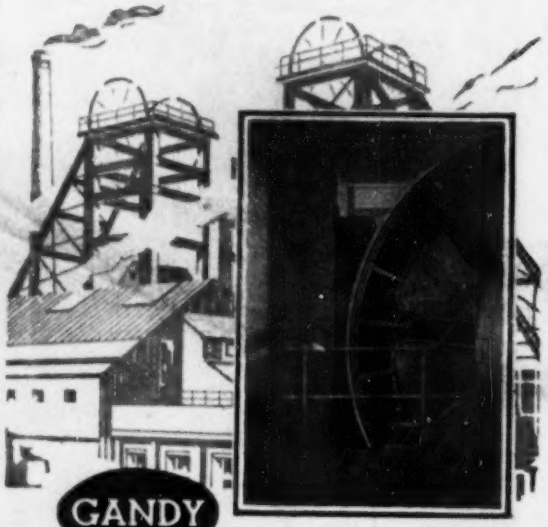
ASEA

olie-arme schakelaars
met bluschkamers



Verminderen sterk de verkoling van de olie en het verbranden der contacten. Verhoogde veiligheid en geringere onderhoudskosten zijn hiervan het directe gevolg.

n.v. Grpeneveld, v.d. Poll & Co's electrotechnische fabriek
Amsterdam C
De Ruyterkade 41-43
Telefoon 48919



GANDY

REMVOERING
EN FRICTIEMATERIAAL

TECHN. HANDELSBUR. „BREZAN"
Lutmastr. 113 - A'dam (Z), Tel. 94750

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

HET K. I. v. I. EN DE V. v. D. I. STELLEN ZICH NIET VERANTWOORDELIJK VOOR DE DENKBEELDEN IN DE ONDERSCHEIDEN BIJDRAGEN ONTWIKKELD

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr *ir* O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / Prof. *ir* F. WESTENDORP / *ir* H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adresverandering): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117092

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 39973
Abonnementsprijs f 30,- p.j. / Buitenl. f 33,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,40 per mm per kolom van 1/4 der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 8.

Euclides in wonderland

51(042)

Uit de rede van prof. dr O. Bottema, ter gelegenheid van de 108ste Gedenkdag der Technische Hogeschool

Na een kort woord van begroeting en welkom begon prof. BOTTEMA met de aandacht erop te vestigen, dat de tegenwoordige Rector Magnificus met lange ambtsduur een zozeer vermeerderd getal van plichten heeft, dat men, althans wat de rede op de jaarlijkse gedenkdag der T.H. betreft, een oplossing heeft gezocht en gevonden om zijn taak te verlichten. De plicht een rede op die dag uit te spreken is overgedragen aan één uit de lange rij dergenen, die een toga doch geen ambtsketen dragen en wel: in cyclische volgorde der afdelingen. Dit kan ertoe bijdragen, dat de verschillende aspecten der T.H. in de loop der jaren in bonte wisseling de aandacht vragen.

De spreker wilde het niet hebben over bepaalde vraagstukken uit de wiskunde of de mechanica maar over een probleem, dat hem en zijn collega's sinds lang vervult: de merkwaardige plaats, die de wiskunde inneemt in de techniek en aan de T.H. in het bijzonder wegens haar verschil, in doel en werkwijze, van bijna elk ander hier onderwezen gebied van wetenschap, waarmee zij niettemin harmonisch verbonden moet worden. De tegenstelling spreekt duidelijk uit het voor de wiskunde zo belangrijk *spel*-element, dat in de andere wetenschappen vrijwel ontbreekt.

De overtuiging, bij velen latent aanwezig, dat het spel, in zijn hogere vormen, een cultuurscheppende factor is van eminente betekenis, werd vooral hier te lande bewust door het werk van HUIZINGA. Deze onze grootste cultuurhistoricus heeft in een van zijn laatste werken, bescheidenlijk een „proeve ener bepaling van het spel-element der cultuur" genoemd, een fijnzinnige en welgedocumenteerde beschouwing gegeven over het karakter van het spel en zijn plaats in de samenleving. En hij trok de conclusie, dat het spel in vele tijdperken, in vele landen en in vele gebieden des levens een cultuurvormende en cultuurdragende functie heeft vervuld en nog vervult en zelfs dat cultuur steeds in het spel zou worden geboren. Men moet deze uitspraak niet aanvaarden of verwerpen, voor men weet wat onder spel is te verstaan. Spel is niet de lach en niet het genot, ook sluit het spel de ernst niet uit. Spel is, zou spr. in kindertaal willen zeggen, het tegendeel van „menens". Als kenmerken van spel ziet hij naar voren komen, dat het is doelloos en toch zinvol, vrijwillig begonnen, maar in uiterste gebondenheid voortgezet. Het spel is „een vrijwillige handeling of bezigheid, die binnen zekere vastgestelde grenzen van tijd en plaats wordt verricht, maar vrijwillig aanvaarde doch volstrekt bindende regel, met haar doel in zichzelf, begeleid door een gevoel van spanning en vreugde, en door een besef van „anders zijn" dan het gewone leven".

Uitgaande van deze woorden onderzoekt HUIZINGA, in hoeverre aan verschillende cultuuruitingen een ludiek element ten grondslag ligt. Dat zijn beschouwingen in details niet immer zijn aanvaard, doet geen afbreuk aan zijn baanbrekende conceptie.

Hij heeft het spel-element onderkend in een groot aantal cultuurverschijnselen.

Aan het spel-element in de *wetenschap* wijdt HUIZINGA slechts enkele paginа's. Als voorbeeld stelt hij dat aan alle neiging tot voortgezette systematiek een ludieke trek verbonden is. Maar in het algemeen moet hij het spelkarakter der wetenschap ontkennen, omdat de regels volgens welke de wetenschap wordt beoefend herhaaldelijk door ervaring en experiment worden gelogenstraft, dus gewijzigd moeten worden en dientengevolge het karakter van spelregels missen. Merkwaardig is nu dat in zijn boek het woord wiskunde in 't geheel niet voorkomt; had deze overigens zo veelzijdige geest zich echter een ogenblik in de sfeer der mathesis verdiept, dan zou zijn betoog door een rij van sprekende voorbeelden kunnen zijn versterkt.

Laat ons zijn definitie volgen. „Een bezigheid, naar vrijwillig aanvaarde, doch volstrekt bindende regel". Ruim twee duizend jaar lang heeft de wiskunde getracht het vraagstuk op te lossen, een gegeven hoek in drie gelijke stukken te verdelen. De oplossing is eenvoudig en exact te geven met een zogenaamde inschuifconstructie; alleen: deze is tegen de spelregels, die lineaal en passer, en dan nog slechts op welbepaalde wijze gebruikt, toelaten. Deze regel, vrijwillig aanvaard, is volstrekt bindend. De regel zelf heeft

een grote mate van willekeur, zij berust zoals vele spelregels op traditie en pietteit, gnat op Plato terug, maar heeft op zichzelf geen dwingend karakter en geen wiskundige, slechts historische zin. Men toetse de definitie verder. „De bezigheid heeft haar doel in zichzelf". De bedoeling der trisectie is niet, de instrumentmaker een hulpmiddel te geven bij het vervaardigen van nauwkeurige gradenbogen; deze had sinds lang methodes, die veel exacter zijn, dan welke materiële uitvoering van welke exacte constructie ook. Het zoeken van de trisectie heeft geen ander doel, dan de trisectie. „De bezigheid is begeleid door een gevoel van spanning en vreugde en door een besef van anders zijn dan het gewone leven."

De wiskunde kent verschillende spelen, die elk hun spelregels hebben. Er zijn regels, van algemene aard n.l. die welke moeten worden gevolgd bij het trekken van conclusies uit gegevens, de regels dus der logica. Maar ook deze regels zijn niet absoluut, de intuïtionist laat het tertium non datur niet toe, de formalist daarentegen neemt het beginsel van het uitgesloten derde in zijn spelregels op.

Men kan natuurlijk dieper graven en over de waarde van een bepaald spel en over het ontstaan en de aanvaardbaarheid der regels philosopheren, maar dan doet men aan philosophie en psychologie en niet aan wiskunde.

Het spelreglement voor elk spel is vastgelegd in het systeem van axioma's en postulaten, dat aan het betrokken hoofdstuk der wiskunde ten grondslag wordt gelegd. Behalve de klassieke algebra van reële of complexe getallen zijn er andere algebra's, met andere rekenregels, eindige en oneindige algebra's, commutatieve en niet-commutatieve, met of zonder begrippen als „groter dan" en „kleiner dan". De regels zijn gebonden aan de eis, dat er een correct en eerlijk spel mee kan worden gespeeld.

De euclidische, de niet-euclidische, de affine, de projectieve meetkunde en de topologie hebben elk hun reglementaire voorschriften. Zij staan wel is waar niet los van elkaar, maar zijn in bepaalde opzichten verwant. Daarenboven kan men eenzelfde spel nog op verschillende wijzen spelen; men kan b.v. de projectieve meetkunde analytisch (met coördinaten en vergelijkingen) of synthetisch (met „meetkundige" redeneringen) beoefenen.

De algebra's en de topologie zijn thans zeer gewilde spelen.

Is een spel lang gespeeld en biedt het weinig verrassingen meer, dan raakt men er op uitgespeeld en kijkt uit naar een ander spel.

Omstreeks 1850 leggen Cayley en Grassmann, uitgaande van algebraïsche gezichtspunten aarzelend de grondslagen voor meetkundes met meer dan drie afmetingen.

In de tweede helft der eeuw maken meer meetkundig gerichte geesten zich van deze conceptie meester. Maar men was spoedig moegespeeld en het standaardwerk over meerdimensionale geometrie van de Groningse hoogleraar P. H. Schoute is thans slechts met moeite antiquarisch te verkrijgen.

Zoals knikkeren en tollen in het leven onzer kinderen elk hun tijd hebben, schommelt de belangstelling voor op het getal gerichte en op de figuur gerichte wiskunde in de loop der jaren heen en weer.

Het spelkarakter der wiskunde komt ook duidelijk tot uiting in de wijze, waarop zij wordt beoefend. Het aloude, in 1778 gestichte Wiskundig Genootschap publiceert telken jare een reeks van wiskundige opgaven. De redacteur plaatst alleen opgaven, waarvan de oplossing is bijgevoegd; hij houdt deze laatste voorlopig achter. Een jaar lang trachten een groot aantal mathematici deze vraagstukken op te lossen, let wel, niet ter oefening in, maar tot beoefening van de wiskunde. En al die tijd weten zij, dat de oplossing, die volgend jaar vrij en zonder oetrooi zal verschijnen, er al lang is en veilig rust bij Brekekamp thuis in de la. Men heeft het volste recht deze werkwijze te veroordelen als oneconomisch en inefficient en als verspilling van ernst, maar dan heeft men vergeten, dat spel heeft „zijn doel in zichzelf, en begeleid wordt door een gevoel van vreugde of spanning". Men treft dezelfde mentaliteit aan in het tijdperk van een Huygens of een Bernoulli, waarin de grote wiskundigen elkaar hun resultaten zenden, de bewijzen in een bijgevoegd anagram listiglijk verbergend. Misschien kunt gij iets meevoelen van de sensatie, die Niven het vorige jaar in de wiskundige wereld verwekte, toen hij op één pagina van het Bulletin of the American Mathematical Society bewees, dat het getal π onmeetbaar is. De stelling zelf was, nota bene, reeds twee honderd jaar geleden door Lambert bewezen en wij weten sinds lang van het karakter van π principieel veel meer. Maar zonder enige belangstelling voor de uitslag als zodanig bewonderde men de wijze, waarop deze werd verkregen.

Het is een zoeken om iets te vinden, waarvan het doel eigenlijk niet in de vondst maar in het zoeken is gelegen. Raakt men hier niet aan een wezenstrek van ieder mens, die dan in de wiskunde, als men wil, ad absurdum is gevoerd?

Geeft niet het maken van een reisplan meer „spanning en vreugde" dan de reis zelf? Geeft niet het scheppen zelf dikwijls meer geluk dan de bevrediging over het bereikte? En zijn de herinneringen aan de repetities niet intenser dan die aan de uitvoering? Het is bekend dat de dichter als regel de belangstelling voor zijn gedicht verliest als hij het heeft voltooid.

Hilbert, de grootste wiskundige misschien van de laatste eeuw, die op verschillende terreinen van zijn wetenschap fundamentele vondsten bereikte, wendde zich daarna resoluut van het betreffende onderwerp af en had er blijkbaar alle belangstelling voor verloren. Gausz heeft vele van zijn omvattende mathematische resultaten niet gepubliceerd.

Hoe goed meent de wiskundige het woord te begrijpen van de la Vallée Poussin, de nestor der Belgische mathematici, die zijn leven overschouwende, de wiskunde vergelijkt met een muze, die hem heeft begeleid en over wie hij daarna als volgt spreekt: vele vragen heb ik haar gesteld, soms heeft zij geantwoord, maar ook als zij dit niet deed, heeft zij toch altijd tot mij geglimlacht.

Pascal schreef: Rien ne nous plait que le combat, mais non pas la victoire; ainsi dans le jeu, ainsi dans la recherche de la vérité; nous ne cherchons jamais les choses, mais la recherche des choses.

Het is niet verwonderlijk, dat de wiskunde zich ook steeds heeft geïnteresseerd voor het spel in engere zin, doch een afdoende wiskundige behandeling van een spel doodt dit spel als spel. Enige spelen hebben zich door hun gecompliceerdheid tegen een volmaakte theorie verzet, andere kunnen echter alleen nog worden gespeeld (bv. wolf en schaap) door wie nog niet van de boom der kennis heeft geproefd. Dit geldt zelfs reeds voor bepaalde schaakeindspelen.

Er bestaan collecties speloppgaven en spelbehandelingen, waarbij men soms de grens nadert of overschrijdt, waarbij het bedrijven van wiskunde overgaat in puzzlen. Naast enige verzamelingen van Bachet in 1612 tot Schuh worden genoemd de „Pillow Problems, thought out during wakeful hours", door de zachtmoedige en bescheiden Oxford-docent Ch. L. Dodgson, die schuchter en verlegen door het leven ging en onder de schuilnaam Lewis Carroll

het onsterfelijk boekje „Alice in Wonderland" schreef. In dit laatste komt weinig wiskunde voor al zal men in de veranderingen, die de kleine ALICE ondergaat, gemakkelijk gelijkvormigheidstransformaties en affiniteiten herkennen.

In de zuivere wiskunde is een belangrijk spelelement vast te stellen. Zelfs deze wiskunde is echter niet geheel met een spel te vereenzelvigen.

Men kent de nog verder strekkende gedachte, volgens welke alles wat de mens doet of denkt een spel zou zijn. Uitingen dienomtrent kunnen een diepe zin dragen, mits men daarbij niet denkt aan de in het voorgaande gegeven definitie van spel.

Binnen deze begripsbepaling beweegt zich ook de zuivere wiskunde niet, die een der exponenten is van het streven — dat een geluk inhoudt en een noodlot beide — om „achter de waarheid" te komen: Het gaat daarbij om waarheden van zeer algemene aard. De wiskundige bereikt, dat zijn uitspraken algemeen geldend en aanvaardbaar zijn, door een ondubbelzinnigheid, nauwkeurigheid en zorgvuldigheid na te jagen, die, naar men mag hopen, op andere gebieden des levens kunnen worden overgedragen. Zo wordt de zuivere wiskunde een leerschool van de rede. Het Rapport van de Staatscommissie tot Reorganisatie van het Hoger Onderwijs gelooft de gebrekkige uiting in het Nederlands in de meeste gevallen te moeten toeschrijven aan een tekort aan logisch denken, niet aan een tekort aan kennis van genoemde taal.

De zuivere wiskunde kan niet „nuttig" zijn in de enge en trouwens zeer variabele betekenis, die men aan dat woord verbindt, maar is daarom niet overbodig, zelfs afgezien van de gunstige psychische nawerking (volgens velen) die blijkt als men zich richt tot andere gebieden des levens. Zij kan latente eigenschappen ontwikkelen en oefenen, die met name ook de ingenieur zeker behoeft en die van invloed zijn bij het zo klemmend probleem van de selectie.

Steeds meer moest echter in de loop der jaren ter rechtvaardiging van de aanwezigheid der mathesis aan de T.H. de nadruk komen te liggen op de *toegepaste wiskunde*. De term is ontstaan onder omstandigheden, die nauw verband houden met het ontstaan en de ontwikkeling der technische hogescholen, geeft thans echter dikwijls aanleiding tot misverstand en maant tot grote voorzichtigheid bij vertalingen, omdat bv. onder „applied mathematics" doorgaans heel iets anders wordt verstaan.

Ook de toegepaste wiskunde eist ondubbelzinnige definities en feilloze redeneringen, geen half te begrijpen betogen, nog minder het voorschrijven van rekenrecepten, die misschien voor de student gerechtvaardigd zouden worden door zijn welbekend grenzenloos vertrouwen in de autoriteit van de leermeester, maar die het hoger onderwijs onwaardig zijn. Hierbij is niet allereerst te denken aan grafische methodes, rekenmachines, kortom het bereiken van numerieke resultaten. Dit werd weliswaar ten onrechte door de mathematicus te veel verwaarloosd maar is toch principieel van lager orde.

Wat toegepaste wiskunde, nog beter: toepasbare wiskunde wèl is, kan in ons verband misschien het best zo worden gezegd: het is de wiskunde, waaruit het spelelement is verdrongen, het is de wiskunde, die menens is geworden en bedoelingen heeft gekregen.

Het zich openstellen voor de toepasbaarheid betekent voor de mathematicus het zich stellen in een positie van dienstbaarheid, het aanvaarden van de door anderen gedane ontdekking, dat de wiskundige een nuttig lid van de maatschappij is.

De wiskunde, een wetenschap van de geest, is gebleken een onontbeerlijke voorwaarde te zijn voor de bestudering van de materie.

Hij, die de stoffelijke wereld bestudeert en de natuur vragen stelt, is niet tevreden, zolang de antwoorden niet zijn gegeven of door hem zijn te vertalen in de taal der mathesis en hij streeft ernaar de wetmatigheden, die hij vindt of vermoedt, te formuleren in wiskundige betrekkingen, die het functionele verband tussen zijn grootheden ondubbelzinnig vastleggen. En zo zien wij dan ook dat de techniek, zich losmakend uit het primitieve stadium van ervaring en intuïtie, zich steeds meer baserend op de methodes en de resultaten der physica, zich door experiment en research ontwikkelend tot een wetenschap in de ware zin des woords, steeds meer behoefte heeft aan en steeds meer doordrenkt wordt met wiskunde.

De wiskunde moet — zij het aarzelend — aanvaarden dat zij door anderen nuttig wordt verklaard, maar dan zijn een paar eenvoudige gelijkvormigheidstransformaties en affiniteiten voldoende om haar pasklaar te maken en kan Euclides het wonderland der techniek betreden. Een wonderland, dat hem aanvankelijk verbijstert en hem beschaamd doet staan om zijn onwetendheid. Een wonderland, waar een taal wordt gesproken, die hij voorlopig slechts ten dele kan vatten en die vol is van sprookjesachtige woorden, waarachter zich trouwens ook sprookjesachtige begrippen blijken te bergen. Het land van rekstrookjes en turbogeneratoren, van oscillografen en windtunnels, van aethyleendiaminetartraat en die-die-tie, van vestzakschepen en paternosterliften, van jacobsladders, loopkatten en paddestoelvloeren. En het meest verbijstert hem het zich opdringende besef, dat men hem nodig heeft, dat hij de houding van een terzijde spelende argeloze toeschouwer mag en moet opgeven en dat hij wordt ingeschakeld in een team, dat niet speelt om het spel, maar dat een doel tot oogmerk heeft.

Hij behoeft zich geen geweld aan te doen. Immers een tweede wonder voltrekt zich, hij behoeft slechts de wiskunde aan te bieden, die hij zonder bedoeling en voor zijn genoegen had ontwikkeld.

De wiskundige theorie, die men nodig heeft, is zeer dikwijls reeds aanwezig en de spelenderwijs verkregen resultaten kunnen dan terstond worden toegepast.

Toen de Grieken trachtten de trisectie van een hoek te verrichten, kwamen zij al spelend van het een op het ander en zij ontmoetten een aantal kromme lijnen, die als meetkundige plaatsen bij de inschuifconstructies hun aandacht trokken. Een dezer, naar zijn gedaante herinnerend aan de contour van een mosselschelp, werd vijftienhonderd jaar later als *conchoïde* een dankbaar object van analytisch-meetkundige beschouwingen. De in de tweede helft der negentiende eeuw ontwikkelde geometrische kinematica herkende in deze figuur de baankromme van het eenvoudige bewegingssysteem, waarbij de benen van een gegeven hoek gedwongen worden door twee vaste punten te blijven gaan.

Deze kinematica is de onmisbare basis voor de constructie van technische mechanismen.

De beschouwingen der meerdimensionale meetkunde hebben sinds lang de gehele toegepaste wiskunde doortrokken en kunnen als illustratie dienst doen bij alle problemen met meer dan 3 variabelen, bv. in de relativiteitstheorie, in de mechanica van systemen met meerdere vrijheidsgraden en in de relaxatieberekeningen volgens SOUTHWELL.

EULER's beschouwingen over zijn topologisch vraagstukje der destijds 7 bruggen in het toenmalige Koningsbergen (hoc tempore Kaliningrad) hebben de grondslag

gelegd voor de ontwikkeling der combinatorische topologie, welke toepassing vond in de theorie der electrische netwerken en in die betr. het aantal isomeren van grote moleculen. De vraag, die de dobbelaar, de CHEVALIER DE MÉRÉ, aan PASCAL stelde, deed deze de grondlegger worden van de waarschijnlijkheidsrekening, die steeds grotere betekenis heeft gekregen.

De niet-Euclidische geometrie, in het begin der 19e eeuw ontstaan uit onvrede met het 5de postulaat van EUCLIDES is gegroeid tot een der meest elegante hoofdstukken der meetkunde.

Haar betekenis voor de ontwikkeling der relativiteitstheorie wilde spr. ontveinzen, omdat men deze toepassing zou kunnen wraken als buiten de eigenlijke techniek vallend, maar hij vermeldde een aan de T. H. enige jaren geleden verdedigde dissertatie, waarin met behulp van niet-Euclidische overwegingen de eigenschappen der electrische vierpolen op originele manier werden afgeleid en uitgebreid.

Wat de verhouding tussen zuivere en toegepaste wiskunde enerzijds en de steeds meer dringende vraag om wiskunde door de techniek anderzijds betreft: in de aanvankelijk aanwezige toestand waren twee feiten vast te stellen: ten eerste: de wiskunde was beperkt tot de propaedeuse, ten tweede: in dit propaedeutische wiskundeprogramma nam het spelelement een grote plaats in en werd met rechtstreekse toepasbaarheid weinig rekening gehouden. Deze toestand, die wel mede ontstaan zal zijn onder invloed van de *Ecole polytechnique*, was voor zijn tijd volkomen logisch en gaf voortreffelijke resultaten. De mathematische behoeften van de techniek waren nog gering en weinig gedifferentieerd, men waardeerde de verstandelijke scholing, die de propaedeuse bood, stond betrekkelijk onverschillig tegenover de objecten, waarop de geest werd gescherpt en kon het programma aan de mathematici overlaten; deze serveerden het wiskundig menu van de dag, dat onder meer een grote portie meetkunde bevatte.

Deze toestand isoleerde de wiskundigen echter van de eigenlijke opleiding. Dit isolement weerspiegelt zich nog in de plek waar zij zijn ondergebracht. Is het hun zachtmoedige bescheidenheid of een andere eigenschap of gezindheid, die hen deed berusten ondergebracht te worden in een barakkenkampement, opgebouwd uit een stelsel semi-permanente parallelepipeda, waarvan de architectuur eerlang zal gelden als een typisch voorbeeld van prachistorische praefabricage.

Thans wordt beseft, dat de wiskundige propaedeuse geen autonoom gebied is, maar dat men reeds daar rekening heeft te houden, veel meer dan vroeger, met het vervolg der opleiding. De uniforme propaedeuse zal men zelfs voor de verschillende afdelingen in principe moeten laten varen. Voorts zal men de volgorde in de propaedeuse zoveel mogelijk zo moeten kiezen, dat de verkregen kennis reeds in de eerste jaren bij andere propaedeutische vakken als mechanica en physica kan worden toegepast. Voor sommige afdelingen hoort de vectorrekening tot het programma; voor de opleiding tot geodetisch ingenieur een college over projectieve- en differentiaalmeetkunde. Het beginsel der toepasbaarheid kan echter niet tot het uiterste worden gevolgd, wil het onderwijs didactisch verantwoord blijven.

Langzaam is de wiskunde ook doorgedrongen in de propaedeutische studie met colleges over functietheorie, partiële differentiaalvergelijkingen en groepen van bijzondere functies. Het programma werd vermeerderd met voortgezette en toegepaste analyse en mathematische statistiek. Hoewel het grotendeels om facultatieve en keuzevakken gaat, volgen zeer velen de betreffende colleges. Grote differentiatie is hier geboden en, in nauw overleg met de afdelingen, moeten slechts voor bepaalde richtingen nieuwe onderwerpen verplicht worden gesteld, zoals variatierekening, tensoranalyse, moderne algebra en groepentheorie.

De wiskunde zal echter de gehele opleiding veel meer moeten doordringen. Tijdens de wiskundige propaedeuse zal de differentiatie binnen zekere grenzen moeten blijven. De rijping tot vatbaarheid voor wezenlijk hoger onderwijs kan zich slechts geleidelijk voltrekken. Wat de selectie betreft, het is niet de bedoeling de maatregelen voorgesteld t.a.v. de propaedeutische examens ook tot het vervolg der studie uit te breiden. Hij die de propaedeuse doorstaat moet een tot de eenheid naderende kans hebben zijn studie te voltooien.

Niettegenstaande de grotere bereidheid tot dienstbaarheid, zou de wiskundige ontzenuwd worden als men hem van het spel der zuivere wiskunde beroofde. Hij moet het vak zijner keuze onbelemmerd en in vrijheid van onderzoek kunnen ontwikkelen als integrerend deel van zijn taak, wil hij het met geestdrift en overgave kunnen blijven doceren. Hij is zich de tweeslachtigheid van zijn taak welbewust: een evenwicht te zoeken tussen volkomen gespeel en 100 % nuttigheid. Van de kleine Alice werd verteld: „She was fond of pretending to be two people". De wiskundigen hebben nauwelijks wensen van materiële aard ter gelegenheid van de verbetering en uitbreiding, welke aan de gebouwen der T.H. gegeven zal worden, doch wensen slechts, dat hun speelruimte in de organisatorische opbouw wordt gelaten, want er zal in de toekomst geen wiskunde zijn — ook geen toegepaste — als in het heden het spel wordt gebroken.

De geschiedenis (Archimedes bij de verdediging van Syracuse, Stevin in dienst van Maurits, Monge, stichter van de Ecole polytechnique, die de officieren vormde voor wat na de Terreur ging komen) en ook de jongste geschiedenis in de V.S. leert, dat de wiskundigen hun spel wisten te staken als de nood van de tijd het gebood.

Tenslotte zijn zij in gepaste dankbaarheid zich bewust, dat vele hunner meest belangwekkende onderzoekingen hun oorsprong vinden in vraagstukken, die door de werkelijkheid zijn gesteld, als laatste abstractie en generalisatie van uit de ervaring verkregen gegevens, en dat techniek en wiskunde over en weer niet zonder elkaar kunnen blijven leven.

In zijn slotwoord sprak prof. BOTTEMA eerst tot de Rector Magnificus, nu voor het eerst op de dies der T.H. niet haar primaat gesproken had, en wenste hem kracht toe op de lange en moeizame weg die nog voor hem ligt en waarbij de last der dagelijkse plichten hem geen ruimte laat voor spel.

De Rede eindigde met een toespeling op de kat uit Cheshire (die glimlachte en toen langzaam verdween, terwijl de glimlach nog een wijle toefde) nl. met het uitspreken van de hoop dat de glimlach bij de toehoorders nog een wijle zou toeven ter ere van de verjaardag der T.H.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

621.548.4 : 621.311.24

Windkracht voor electriciteitsopwekking

Met min of meer geregelde tussenpozen komen uit Engeland mededelingen, dat men er zich ernstig bezig houdt met de mogelijkheid zich de windkracht beter ten nutte te maken. Van deze mededelingen heeft *De Ingenieur* reeds meermalen verslag gedaan.

Thans heeft *Engineering* van 16 Dec. 1949, in een hoofdartikel zich wederom uitvoerig met dit onderwerp bezig gehouden naar aanleiding van het verschijnen van 2 Rapporten (W/T 16 en C/T 101) van de Br. Electr. and Allied Industries Research Assoc. (welke inmiddels door het K.I.v.I. voor de bibliotheek besteld zijn). Ook wordt genoemd het reeds in 1948 door *Engineering* besproken boek van P. C. PUTNAM: Power from the Wind. In dit boek wordt een overzicht gegeven van hetgeen op de wereld aan bruikbare windkracht ter beschikking staat.

Met uitzondering van gelsoleerde eilanden in het zuidelijk deel der Oceanen van het Westelijk halfrond, en enkele andere, zoals IJsland, blijken Ierland en de Britse eilanden in dit opzicht de gunstigste ligging te hebben, vooral het noordelijke deel, hoewel sommige punten in Wales en Z.W. Engeland er niet veel voor onderdoen. Voor sommige eilanden in het zuidelijk deel van de Atlantische Oceaan wordt geschat, dat men per kW windkracht-installatie 6000 kWh p.j. kan verkrijgen. Het overeenkomstig getal voor Schotland is 4.500 tot 5.000 kWh en voor Devonshire en Wales 3.500 tot 4.000 kWh. Deze cijfers liggen belangrijk hoger dan die voor Denemarken. Toch waren er in laatstgenoemd land in 1944 88 door windkracht gedreven generatoren, waarvan het vermogen tussen de 30 en 70 kW lag. In Vermont in de V.S. had men zelfs een windkracht-installatie met een vermogen van 1.250 kW die terstond, en wel als proef, aan het algemene krachtnet gekoppeld was, hoewel daar de windsnelheden lager zijn dan op de Britse eilanden.

Deze proefneming werd in Maart 1945 (toen een mechanisch mankement nieuwe investering nodig zou hebben gemaakt) gestopt, uitsluitend omdat er in het betreffend gebied voldoende waterkracht beschikbaar was, hetgeen in Engeland niet het geval is. In ander opzicht voldeed deze parallel-schakeling uitstekend. In Denemarken werkten de kleine installaties merendeels afzonderlijk, dus niet in samenwerking met het algemene net. Voor deze installaties kwam na de oorlog minder behoefte, toen dit net ook tot het platteland werd uitgebreid.

Voor grotere en goed geplaatste eenheden bestaan er echter ten dienste van de algemene electriciteitsvoorziening van streken met veel wind nog zeer reële mogelijkheden. Zulk een installatie kost per kW ongeveer 50 £, zodat een jaarlijkse productie van 4000 kWh per kW een kostprijs ter dekking van de vaste lasten van 1 cent per kWh mogelijk zou maken, als men aanneemt dat deze vaste lasten 8 % 's jaars van het geinvesteerd kapitaal bedragen. Voor de transmissie moet men nog 4 % van deze kostprijs erbij tellen; de punten die met het oog op de wind ter plaatse het meest gunstig gelegen zijn zullen zich n.l. vaak op enige afstand van het bestaande algemene net bevinden. Andere kosten zijn gering, wegens het automatisch karakter der installaties.

Het eerste rapport behandelt de geografische verdeling van de gemiddelde windkracht in Gr. Brittannië op grond waarvan thans Orkney gekozen is voor de bouw van een 100 kW installatie, terwijl er ook elders nog een paar gebouwd zullen worden. Dit bescheiden vermogen is gekozen om bij de thans systematisch voort te zetten onderzoekingen niet terstond op complicaties te stuiten. Reeds in 1931 werd te Yalta in Rusland een installatie van dit vermogen geplaatst, welke met een wisselstroom-net gekoppeld was en welke 10 jaar in exploitatie bleef tot zij in de oorlog verwoest werd. Men verwacht echter niet veel gegevens uit Rusland te ontvangen. De thans te plaatsen 100 kW eenheden zijn niet veel groter dan die van 70 kW, welke in Denemarken zo goed voldaan hebben en waarvan er een in 1947 118.729 kWh producerde ofschoon deze 's nachts buiten bedrijf werd gelaten omdat het verbruik ter plaatse 's nachts te gering was.

De windsnelheid is op enige afstand van de grond belangrijk groter (20 % op een hoogte van 21 m) zodat een hoge onderbouw nodig is.

De schatting van de kapitaalkosten ad 50 £ per kW op grond van Deense en Amerikaanse gegevens heeft blijkbaar betrekking op installaties met een vermogen tussen 1500 en 2500 kW. Voor een van 25 kW bedragen deze kosten 92 £ per kW. Bij een installatie van 20.000 kW zouden deze vermoedelijk belangrijk dalen. Men moet echter eerst ervaring opdoen met minder omvangrijke werken. Volgens Amerikaanse rapporten zou het algemeen economisch optimum bereikt worden bij een vermogen tussen 1500 en 2500 kW.

De thans verschenen rapporten houden zich vrijwel uitsluitend bezig met statistische gegevens omtrent de wind en de keuze der punten, waar de windkracht-installaties het

Fig. 1. Deense windkracht-toren.

best geplaatst kunnen worden. Hebben deze een vermogen van 100 kW, dan moeten zij bovendien niet te ver verwijderd zijn van een bestaand transmissienet, wanneer men ze met de algemene electriciteitsvoorziening wil laten samenwerken. De installatie op Orkney Mainland zal samenwerken met de Diesel-centrale, welke thans het eiland van electriciteit voorziet. Men zal er kunnen profiteren van een zorgvuldig uitgekozen heuvelprofiel dat de snelheid van de wind over de top vergroot en soms zelfs verdubbelt. Bovendien, op heuveltoppen maakt de samendrukking der stroomlijnen dat er minder turbulentie optreedt. De gemiddelde windsnelheid op twee zulke gunstige punten was in de maand met de minste wind resp. 24 en 31 km p. u., terwijl deze in de voornaamste stad op het eiland slechts 19 km p. u. bedroeg.

Op het gekozen punt aan de Westkust was de windsnelheid 80 % van de tijd boven 16 km p. u. , terwijl deze aldaar op 10 m hoogte gemiddeld 42 ½ km p. u. bedroeg van December tot Juni.

Rekening houdend met variaties tussen 27 en 96 km p. u., raamt men de jaarlijkse productie op dit punt 4600 kWh per kW per jaar.

Engineering, 16 Dec. 1949. M. F. S.

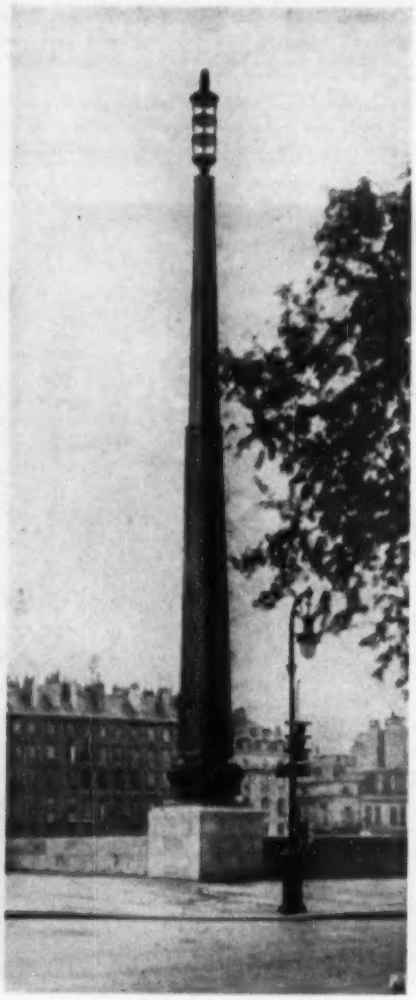


Fig. 2. Uitschuifbare lichtzuil te Parijs.

Uitschuifbare lichtzuilen te Parijs

Voor de verlichting van de nieuwe Pont du Carrousel moest gebruik gemaakt worden van vier lichtzuilen.

Deze mochten niet al te zeer disharmoniëren met het, in de nabijheid gelegen, Louvre en ook niet hoger zijn dan de lantarens van dit gebouw, 13 m, terwijl men tevens rekening moest houden met het monument, dat zich achter genoemde brug bevindt.

Het bleek echter, dat de lichtbron op ieder der vier punten zich op 20 m hoogte moest bevinden, wilde deze doelmatig zijn en het verkeer niet verblinden. Men zocht dus een oplossing, die overdag door juiste verhouding in het stadsbeeld paste en na donker aan de gestelde eis voldeed zonder ontsierend te zijn. Deze oplossing vond men in een telescoop-constructie, waarvan de vorm enigszins aan een obelisk doet denken en waarvan men het bovenstuk, dat ongeveer 7 ½ m lang is, 's morgens in het onderste deel kan doen verzinken; hierbovenuit blijft dan nog de lantaren, op de in het stadsbeeld gewenste hoogte, 13 m, zichtbaar. De twee delen zijn stevige metaalconstructies bekleed met half-rood koper, in natuurlijke kleur gepatineerd.

L'Ossature Métallique, Dec. 1949.

M. F. S.

Maatregelen tegen uiterst snelle onderzeeërs

Zoals bekend is bestaat er een groot verschil tussen de onderzeeër, zoals deze het Engeland in de laatste twee wereldoorlogen reeds moeilijk genoeg heeft gemaakt, en die welke de Duitsers in 1945 ontwikkeld hadden en op het punt stonden in gebruik te nemen. Van dit type houdt Rusland vermoedelijk thans reeds een groot aantal in gereedheid. Het zijn de onderzeeërs, welke door het schnorkel-apparaat op hun Dieselmotoren onder water kunnen varen, nl. door luchttoevoer langs een boven water uitstekende buis en evenzo afvoer der uitlaatgassen. Hierdoor kunnen zij zich veroorloven, na hun torpedo's afgeschoten te hebben, diep duikend op hun electr. batterijen *snel* weg te varen en deze daarbij geheel uit te putten. Het weder opladen kan immers later ook onder water, zij het op geringere diepte — met gebruikmaking van het schnorkel-apparaat geschieden. Deze snelheid (17 kn) maakt het voor de bestaande, daartoe bestemde, schepen (met een snelheid van slechts 20 kn) bijna onmogelijk de vluchtende op de tot nu toe gebruikelijke wijze onschadelijk te maken.

De Britse admiraliteit achtte het inmiddels, blijkens een onlangs afgelegde verklaring, onwaarschijnlijk, dat een onderzeeër, op grote diepte, dus aangewezen op zijn batterijen, een grotere snelheid dan 19 of 20 kn zou kunnen halen. Helaas betekent deze snelheid onder water *niet* de bereikbare grens. De Duitsers waren ten tijde van de overgave bijna gereed met een type, dat met een op waterstofperoxyde lopende turbine met Walther kringloop (die geen lucht nodig heeft) er op berekend was onder water een snelheid van 25 à 26 knopen te ontwikkelen. Weliswaar zou, wegens de vereiste 90 % zuiverheid van het peroxyde, een uur op deze wijze varen £ 5000 kosten. Het experimenteel stadium is in de V.S. nog niet verlaten. De Russen hebben echter een ruim gebruik gemaakt van de gegevens, die zij op de door hen overgenomen werven voor onderzeeërs aantroffen en van de

Duitse ontwerpers, die zij sinds 4 jaar voor zich hebben laten werken. In de naaste toekomst zal men dus met deze zeer snelle onderzeeërs rekening moeten houden, ook wat de installaties betreft om contact met ze te houden, welke thans slechts effectief zijn voor een snelheid van 18 kn. Engeland bezit slechts ongeveer 50 destroyers van de „Hunt"-klasse met een snelheid van 27 kn, die enigszins tegen de snellere onderzeeërs opgewassen zijn, zodat eenheden aan andere vlootonderdelen onttrokken worden om deze voor die snelheid te verbouwen. Een meer afdoende oplossing zou alleen gevonden kunnen worden in een nieuw type schepen van 1500—2000 t met een snelheid van minstens 30 kn en tevens een grote actieradius. Deze bestaan nog niet. Er is evenwel na uitvoerige proefnemingen een ontwerp gereedgekomen, dat, naar men hoopt, met gasturbine en aluminium scheepsromp de grondslag zal vormen voor schepen, die aan deze eisen beantwoorden. Canada zette vorig jaar drie snelle oorlogsschepen op stapel, waarover nog geen bijzonderheden bekend zijn.

Men weet niet hoevele van de 280 Russische onderzeeërs reeds van het moderne snelle type zijn. Hoge marine-autoriteiten in de V.S. zijn dienomtrent meer pessimistisch gestemd dan die in Engeland.

The Engineer, 6 Jan. 1950. M. F. S.

„Akulon" een nieuw product der Nederlandse Industrie

Sedert enige tijd vervaardigt een der Nederlandse fabrieken van de Algemene Kunstzijde Unie N.V. te Arnhem op beperkte schaal polyamide spuitgietpoeders en cylindrische staven. Volgens mededeling werden er reeds door enkele Nederlandse industrieën proeven mede genomen, welke gunstige resultaten afwierpen.

Deze polyamiden, welke tot de nylonklasse behoren, worden onder het handelsmerk AKULON in de handel gebracht.

De buitengewone mechanische eigenschappen van AKULON bieden interessante mogelijkheden, waar de bekende kunststoffen te kort schieten.

Toepassingen voor drinkbekers (kookbestendig), kammen (onbreekbaar) mogen worden genoemd.

AKULON kan zelfs met gunstig gevolg worden toegepast i.p.v. metalen.

Het veel lagere s.g. (nl. 1,14), de lagere wrijvingscoëfficiënt, geluid-dempende werking en corrosie-bestendigheid spelen bij deze vervanging een grote rol.

Voor de constructeurs opent dit nieuwe materiaal dus belangrijke mogelijkheden, o.a. voor *geruisloos lopende* tandwielen en *zelfsmerende* lagers.

De verwerking op spuitgietmachines biedt onder omstandigheden verder de mogelijkheid, zo sterk op de fabricage-kosten van massa-onderdelen te besparen, dat deze methode goedkoper uit kan komen dan de verwerking van de bekende goedkope metalen.

Ziekenhuisbouwcentrum Opening op 28 Februari te Rotterdam

Z.E. mr A. M. JOEKES, Minister van Sociale Zaken, zal bovengenoemde afdeling van het Bouwcentrum aldaar te 14.15 uur officieel openen. Enige belangrijke vertegenwoordigers uit de ziekenhuiswereld zullen ook het woord voeren.

Uit het buitenland

In België critiseert de heer DE SMET in de *Annales des Travaux Publics* van Augustus 1949 de wet van 21 Mei 1929, welke de opleiding tot 9 verschillende qualificaties als ingenieur (op grond van specialisatie) regelt. Leiders van grote bedrijven hebben zich beklaagd, dat jonge ingenieurs met zeer goed verstand en karakter niettemin voldoende overzicht en synthetisch inzicht missen. Hij zou een algemene ingenieursqualificatie op grond van algemene studie wensen (wellicht te vergelijken met het arts-examen?) en eerst daarna een hogere specialistische bevoegdheid willen doen verkrijgen.

De heer LAVATER bepleit in het *Bulletin technique de la Suisse Romande* van 18 Juni en 2 Juli 1949 grotere zorgvuldigheid en verdieping bij de propaedeuse en een bredere oriëntatie omtrent de toepassingsmogelijkheden om op deze wijze en op dit gebied een goede „algemene vorming" te verschaffen, te vergelijken met die welke de Franse en Italiaanse ingenieurs op grote schaal aan hun Hogescholen ontvangen. Deze vorming worde gecompleteerd door grondige bestudering van een keuze-onderwerp op het gebied, waarop daarna de specialisatie zal plaatsvinden. Naast deze kwestie staat de — blijkens de druk bezochte avond- en andere cursussen — in Zwitserland bijzonder grote belangstelling van lagere technici om zich verder te ontwikkelen.

Van 1938 tot 1948 is het aantal industriële ondernemingen in Argentinië bijna verdubbeld.

In 1935 leverden landbouw en veeteelt 37 % van het nationaal inkomen, in 1947 slechts 43 %, terwijl de industrie, die in 1935 38 % leverde, in 1947 reeds de helft daarvan opbracht.

In 1948 bedroeg dit nationaal inkomen 6484 millioen pesos, of 19 % meer dan in 1947. Van 1947 op 1948 nam de opbrengst van landbouw en veeteelt met 12,6 % toe, die van mijnbouw, industrie en bouwnijverheid met 25,5 %. De industrie had in 1948 1.169.000 personen tewerkgesteld (op een bevolking van ruim 16 millioen) hetgeen bijna het dubbele van het aantal in 1935 was.

Een Duitse wet van 24 Mei 1949, aangevuld op 20 October 1949, afgekondigd door het bestuur van de geallieerde Hoge Commissie, heeft aan diegenen, die in Duitsland rechten verkregen hadden uit octrooi-verlening of -aanvrage, welke zij door de oorlog verloren of niet konden handhaven, de gelegenheid gegeven, door een verzoek vóór 3 October 1950 deze rechten te herstellen en zelfs verlengd te krijgen met het oog op de inmiddels onrendabel verstreken tijd.

Le Génie Civil.

Blijkens een mededeling in het Engelse Lagerhuis, was te Harwell — waar speurwerk aangaande atoomenergie geschiedt — in November het aantal afleveringen van isotopen 43 hoger dan het hoogste in een vroegere maand bereikte en wel 273, terwijl de toepassingsmogelijkheden van deze gestadig verder onderzocht worden.

Sinds kort kunnen Engelse eigenaren hun schepen zonder vergunning van de Overheid doen herstellen in landen met zachte valuta doch niet in landen met harde valuta, waartoe thans ook België en Duitsland worden gerekend en voor welke slechts bij hoge uitzondering toestemming wordt verleend. De geboden verruiming van mogelijkheden is gemotiveerd wegens de verscherpte concurrentie in de scheepvaart en wegens de belangrijke bijdrage, welke de Engelse scheepvaart voor het evenwicht in de betalingsbalans levert. Op de Engelse werven wordt echter gevreesd voor toenemende werkloosheid in de sector der herstellingen.

De British Transport Commission stelt pogingen in het werk tot een door overheid en rechtspraak goedgekeurde coördinatie te geraken van de tarieven voor spoor-, weg- en binnenscheepvaartvervoer en heeft daartoe een overzicht samengesteld van de bestaande toestand en van de berekeningsmethode, die men toegepast zou willen zien.

Op de jaarlijkse bijeenkomst van de universiteiten van Gr. Brittannië en N. Ierland zocht de Rector van de Universiteit van Edinburgh het kenmerkend verschil tussen het tech-

nisch college en de universiteit hierin, dat het eerstgenoemde het „hoe", de laatstgenoemde het „waarom" of „waardoor" had bij te brengen en dat de laatste dit moest doen desnoods ten koste van detailkennis. Nodig is dat de afgestudeerde zich de toepassingen betrekkelijk gemakkelijk eigen kan maken; hij behoeft niet terstond volledig voor een bepaalde werkkring gereed te zijn doch moet zich later kunnen specialiseren.

De hoogleraar der proefondervindelijke natuurkunde van Cambridge uitte critiek op de betreurenswaardige toestand van het lager Technisch onderwijs. De leerkrachten zouden in meerdere mate moeten voortkomen uit hen die ervaring en succes in de productie hebben gehad. Indien slechts de Universiteiten de vereiste atmospheer voor een doelmatige opleiding bieden, moet men dit aanvaarden; het onderwijs moet echter gegeven worden door persoonlijkheden, die door de industrie gerespecteerd worden.

De transmissie met continu verstelbare versnelling, tijdens de oorlogsjaren ontwikkeld door Dr Beier van Brown Boveri's fabriek te Mannheim, is weliswaar nog niet op de markt, doch verscheidene prototypen hebben reeds hun doelmatigheid in de praktijk bewezen. Het principe berust op een groot aantal kegelvormige schijven op een as, welke meer of minder diep tussen een overeenkomstige groep schijven op een andere as (parallel aan de eerste) gedrukt worden door deze assen meer of minder dicht bijeen te brengen. Hoewel de overbrenging bij momentele overbelasting iets slipt, ontstaat toch geen te grote warmte of slijtage. Deze in het vliegwiel ingebouwde transmissie is compact en goedkoper dan de hydraulische en schijnt de langgezochte oplossing voor automatisch variabele transmissie te beloven. Zij is ook reeds toegepast voor een draaibank.

Een Canadese onderneming heeft voor 1 millioen dollars een nieuwe oven doen bouwen om 500 t slakken uit de loodhoogoven te verwerken op lood, waarvan er 3 % en zink, waarvan er 17 % in aanwezig is. Deze metalen worden eerst in de vorm van lood-zink-oxyde poeder eruit verkregen, waarna hieruit weder de zuivere metalen worden gewonnen.

De General Motors doet in Ontario, voor 5 millioen dollar, een locomotieffabriek bouwen. Zodra, dit jaar nog, de productie begint, zal met een personeelsbezetting van 100 man dagelijks 1 locomotief gebouwd kunnen worden. Inmiddels breidt de Montreal Locomotieffabriek haar productiecapaciteit voor Diesels uit. Beide ondernemingen (de dochtermaatschappij van laatstgenoemde in de V.S. heet American Locomotives) concurreren reeds sinds jaren in de V.S.

The Engineer

PERSONALIA

NECROLOGIE

Ir WILLEM FREDERIK HENDRIK VAN RIJCKEVORSEL, 1880—1950

1902 Diploma van civiel-ingenieur aan de Polytechnische School te Delft
1902—1912 Adj.-Inspecteur v/h vervoer b/d H.IJ.S.M., te Hilversum, Amsterdam, Alkmaar, Apeldoorn en Rotterdam
1912 Inspecteur v/h vervoer b/d H.IJ.S.M.
1923 Afdelingschef 1e kl. b/d dienst van het vervoer der Nederlandse Spoorwegen
1926 Hoofdinspecteur, Chef van de Goederendienst bij de Nederlandse Spoorwegen
1931 Hoofdinspecteur, Chef v.d. Dienst van het Vervoer
1935 Chef van de Dienst van Vervoer en Handelszaken te Utrecht
1938 Directeur der Nederlandse Spoorwegen
Overleden te Zeist op 11 Februari 1950

Ir W. G. Gribnau is door H.M. de Koningin de „Verzetsster Oost-Azië 1942—1945" toegekend.

Ir J. B. Schijf is bij K.B. benoemd tot hoofdingenieur van de Rijkswaterstaat in vaste dienst ter standplaats te 's Gravenhage.

Ir M. Poons is thans werkzaam als scheikundige bij de B.P.M., laboratorium Pernis.

Ir G. C. Willeumier is sedert 7 Februari 1950 werkzaam als ingenieur bij het Ingenieursbureau v/h J. van Hasselt en De Koning.

Ir J. van Leeuwen is werkzaam als Physico-chemicus bij het Kunststoffen Instituut T.N.O. te Delft.

Technische Hogeschool te Delft

Geslaagd voor het examen voor: bouwkundig ingenieur:
T. J. van Gendt, O. Kok en O. van Sprew.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

† Mejuffrouw W. Kuypers.

Op 10 Februari 1950 overleed onze bibliothecaresse na een ziekbed van enige maanden.

Mejuffrouw Kuypers is reeds in 1919 bij het Instituut in dienst getreden en nam in 1932 de administratie van de Bibliotheek op zich; zij zou juist deze zomer gepensioneerd worden.

Vele van onze leden heeft zij bij het zoeken naar de boeken, die zij nodig hadden voor hun studie of hun projecten, kunnen helpen, door hen in de Bibliotheek wegwijs te maken.

Met dankbaarheid gedenken wij haar nauwgezet beheer.

Ir H. Sangster.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

Jaarverslag 1949

Ledental.

Het aantal leden nam gestadig toe en steeg van 1720 op 31 December 1948 tot 1930 op 31 December 1949. De volgende verdeling kan worden opgesteld:

	31-XII-1948	31-XII-1949
Binnenland: gewone leden . .	1200	1240
junior-leden . . .	260	400
Overzeese gebiedsdelen . . .	200	230
Buitenland	60	60
Totaal	1720	1930

Vergaderingen en excursies.

Gedurende het verslagjaar werden 5 vergaderingen en 2 excursies gehouden, te weten:

a. op 4 Maart te Utrecht in samenwerking met de Afdelingen voor Krijgskundige Techniek en Verkeer en Verkeerstechniek. (141ste ledenvergadering; notulen in *De Ingenieur* n°. 14/1949). Sprekers: ir J. J. M. Aangenendt over „Onderzoek naar de capaciteit van wegen in de Verenigde Staten van Amerika"; J. W. Portier, kapitein der Genie, over „Aanleg van wegen en vliegvelden met zwaar mechanisch gereedschap".

b. op 12 April te 's-Gravenhage (142ste ledenvergadering; notulen in *De Ingenieur* n°. 22/1949). Spreker: prof. J. A. VAN DEN BROEK, hoogleraar in Engineering Mechanics aan de University of Michigan, over „Ductile equilibrium column theory". Tijdens deze vergadering bracht de verificatiecommissie verslag uit over het onderzoek naar het beheer der geldmiddelen in 1948. De boekhouding der Afdeling bleek in orde bevonden te zijn.

c. op 5 en 6 Juli naar Friesland ter bezichtiging van de in uitvoering zijnde werken in het kader van de verbetering der Friese kanalen (verslag in *De Ingenieur* n°. 32/1949). Het Hoofd van de desbetreffende dienst ir A. BURGER en diens naaste medewerkers verschaften gedurende deze dagen in ruime mate mondelinge toelichting aan de deelnemers. Tijdens een gezellig samenzijn op de avond van de eerste dag werden tevens enkele zeer instructieve films met betrekking tot de uitvoering der werken vertoond.

d. op 9 September te Breda in samenwerking met de Afdeling voor Bouwkundige Ingenieurs van de Vereniging voor Delftse Ingenieurs (143ste ledenvergadering; notulen in *De Ingenieur* n°. 41/1949). Sprekers: T. STEGENGA, Eerste Luitenant der Genie, over „De Historie van het Kasteel van Breda"; ir A. VAN DER STEUR b.i. over „De huisvesting van de K.M.A. in het Kasteel van Breda en de restauratie hiervan" (wegens ziekte werd deze voordracht voorgelezen door de volgende spreker); C. J. J. STOORVOGEL, Luitenant-Kolonel der Genie, over „De uitvoering der werken in het Kasteel van Breda".

e. op 11 November te Amsterdam (144ste ledenvergadering; notulen in *De Ingenieur* n°. 50/1949). Sprekers: prof. ir W. F. EYSVOOGEL over „Enige aspecten van de moderne irrigatietechniek in Indonesië"; ir F. M. C. BERKHOUT over „Het waterstaatswerk in Indonesië na de oorlog". In de namiddag werd nog een bezoek gebracht aan enige studieafdelingen en het museum van het Indisch Instituut.

f. op 30 December te 's-Gravenhage (145ste leden- tevens jaarvergadering; notulen in *De Ingenieur* n°. 3/1950). Ter voorziening in twee bestuursvacatures wegens het volgens rooster aftreden van ir FRITZLIN (commissaris) en ir LATOUR (secretaris) werd voorzien bij schriftelijke stemming. Ir FRITZLIN, die tussentijds was opgetreden, werd herkozen; als secretaris werd gekozen ir J. C. LE NOBEL, Eerstaanw.-ingenieur van de Dienst der Zuiderzeewerken. De commissie van stemopneming werd gevormd door de leden ir PLAIZIER en ir BEKINK. De verificatiecommissie voor het nazien van de boekhouding der Afdeling gedurende het verslagjaar werd als volgt samengesteld: ir F. M. C. BERKHOUT, ir M. DE BRUYN, ir B. D. H. TELLEGEN. Als sprekers traden op: prof. ir J. TH. THIJSSE en ir J. B. SCHIJF. Algemeen onderwerp: „Nieuwe studies over golven".

Gewapend Beton Commissie.

De herziening der G.B.V. 1940 werd gestadig voortgezet, doch kwam nog niet gereed. Publicatie van het nieuwe ontwerp voor deze voorschriften in de aanvang van 1950 werd toegezegd.

Sectie Utiliteitsbouw.

Zie Jaarverslag van de Sectie in *De Ingenieur* n°. 3/1950.

Sectie Grondmechanica.

Tijdens een vergadering van Afdelingsleden op 7 October in het Instituutsgebouw te 's-Gravenhage werd overgegaan tot oprichting van de Sectie. Hierna trad als spreker op ir E. C. W. A. GEUZE, met als onderwerp: „Electrische drainage". (Zie *De Ingenieur* n°. 44/1949).

Bestuur.

Het Afdelingsbestuur is voor 1950 als volgt samengesteld:
prof. ir C. G. J. VREEDENBURGH, voorzitter, tot 1-I-'51
ir J. C. LE NOBEL, secretaris, tot 1-I-'53
luit.-kol. E. S. ZEEVENHOOVEN, penningmeester, tot 1-I-'51
ir M. VAN DAALEN, commissaris, tot 1-I-'51
ir C. F. EGELIE, commissaris, tot 1-I-'52
ir M. C. FRITZLIN, commissaris, tot 1-I-'53
ir P. J. DE GRUYTER, commissaris, tot 1-I-'52
prof. ir B. H. H. ZWEERS, voorz. Sectie Utiliteitsbouw
ir J. P. VAN BRUGGEN, voorz. Sectie Grondmechanica.

Om practische redenen zijn, in afwachting van de goedkeuring van het nieuwe Afdelingsreglement, de Sectievoorzitters uitgenodigd om aan de Afdelingsbestuurswerkzaamheden deel te nemen.

Rekening en Verantwoording der geldmiddelen.

Het desbetreffende overzicht is hieronder — voorzien van de handtekeningen van de Penningmeester en van de leden der verificatiecommissie — opgenomen.

De aftredende Secretaris,
J. H. M. LATOUR.

Rekening en verantwoording over het jaar 1949

Saldo op 1 Januari 1949		
Kas	f 40,69	
Girorekening	- 647,16	
		f 687,85
Ontvangsten in 1949		
Aandeel Afd. in de contributies	f 2083,—	
Inschrijvingsgelden	- 281,—	
Opbrengst beleggingen	- 366,75	
Opbrengst G.B.V.	- 719,75	
Bijdrage Instituut ten behoeve van leergang Utiliteitsbouw	- 250,—	- 3700,50
		f 4388,35
Uitgaven in 1949		
Administratie	f 942,27	
Bestuursvergaderingen	- 180,65	
Ledenvergaderingen en excursies	- 1381,48	
Bijdrage Stichting „De Cruquius"	- 200,—	
Bijdrage leergang Utiliteitsbouw	- 250,—	
Gewapend Beton Commissie	- 500,—	
Toelage Secretaris	- 200,—	
		f 3654,40
Saldo op 31 December 1949		
Kas	f 62,84	
Girorekening	- 671,11	
		- 733,95
		f 4388,35

Bij vergelijking van de ontvangsten met de uitgaven was er een batig saldo van f. 46,10 tegenover een geraamd nadelig saldo van f. 200,—, hoofdzakelijk doordat de opbrengst van de verkoop der Gewapend Beton Voorschriften en het bedrag der inschrijvingsgelden de daarvoor geraamde bedragen hebben overschreden.

Bezit van de Afdeling op 31 December 1949

f 3000,— 3% Inschrijving Grootboek 1946 à 98	*f* 2940,—
f 9000,— (9/1000) 3% Oblig. Nederland 1962—1964 à 99 7/8	8988,75
Saldo G.B. Commissie	25,50
Girorekening en kasgeld	733,95
Bijeen	*f* 12686,20

Vergeleken met 31 December 1948 is de waarde van het bezit met *f* 111,92 toegenomen.

's-Gravenhage, 10 Februari 1950.

Opgemaakt
De Penningmeester,
get. E. S. Zeevenhooven.

Accoord
De Verificatiecommissie,
get. F. M. C. Berkhout
get. M. de Bruyn
get. B. D. H. Tellegen.

Afdeling voor Gezondheidstechniek

Verslag, tevens notulen, van de 46e ledenvergadering, gehouden te 's-Gravenhage op 25 Januari 1950 in Café-Restaurant „Den Hout"

Te 10.15 uur opent de Voorzitter, ir Z. Th. Fetter, de huishoudelijke vergadering, welke door een vijftigtal leden wordt bijgewoond.

De leden ir J. J. G. P. Ruckert en ir H. E. Suyver, welke in het afgelopen jaar zijn overleden, worden met enkele ogenblikken stilte herdacht.

De notulen van de 43e, 44e en 45e ledenvergadering (resp. opgenomen in *De Ingenieur* 1949 n°. 17 blz. A. 177, n°. 31 blz. A. 285 en n°. 50 blz. A. 448) worden ongewijzigd goedgekeurd.

De voorzitter richt een woord van dank tot de heren P. A. van Luyt, arts en prof. dr ir C. P. Mom, die als bestuurslid moeten aftreden, voor al hetgeen zij in het belang van de Afdeling tijdens hun zittingsperiode hebben gedaan.

Voor de beide vacatures worden door het Bestuur voorgedragen de leden prof. dr R. Remmelts, directeur van het Instituut voor Praeventieve Geneeskunde en ir J. de Jong, directeur van het Bedrijf der Publieke Werken te Tilburg. Beiden worden bij acclamatie gekozen. De betrokkenen, welke niet aanwezig zijn, hebben zich bereid verklaard een eventuele verkiezing te zullen aanvaarden. De voorzitter spreekt de hoop uit, dat de nieuwe bestuursleden op overeenkomstige wijze hun krachten aan de Afdeling zullen geven als hun voorgangers hebben gedaan.

Vervolgens dankt de voorzitter de secretaris-penningmeester voor de uitstekende wijze, waarop hij het afgelopen jaar zijn functie heeft vervuld.

De vergadering verkiest de leden P. W. Deerns, ir F. J. Rubius en ir L. E. Wisse tot leden van de Commissie tot het nazien van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over het jaar 1949. Deze genoemde heren aanvaarden hun benoeming.

De ontwerp-begroting 1950 (opgenomen in *De Ingenieur* 1950 n°. 2 blz. 20) wordt door de voorzitter en de penningmeester toegelicht en vervolgens ongewijzigd door de vergadering goedgekeurd.

Ir A. A. Meyers wordt bij acclamatie herkozen als Afdelingsredacteur. Deze aanvaardt de benoeming.

De voorzitter stelt voor prof. W. F. J. M. Kreul, die de Afdeling van de oprichting in 1935 af tot 1 Januari 1949 op zo uitmuntende wijze heeft geleid, een boekwerk aan te bieden, inhoudende de voordrachten, welke zijn gehouden in het tijdvak 1941 t/m 1948. Over de periode tot en met 1940 werd hem in 1941 door het toenmalige Bestuur een overeenkomstig boekwerk aangeboden. De vergadering kan met het voorstel ten volle instemmen.

Verder deelt de voorzitter mede, dat de Afdeling vertegenwoordigd is in het Bestuur van de Nederlandse Vereniging voor Volks- en Schoolbaden en in de Studiecommissie voor Scholenbouw, ingesteld door het Nederlands Congres voor Openbare Gezondheidsregeling. Het Bestuur heeft gemeend aan te mogen nemen dat de leden zich zouden verenigen met het aanwijzen als vertegenwoordigers van resp. de heren dr ir N. D. R. Schaafsma en ir L. E. Wisse. De vergadering stemt hiermede in.

Tenslotte brengt de voorzitter ter kennis van de aanwezigen, dat op een volgende technische vergadering het vraagstuk van „voedselconservering" in behandeling zal worden gebracht. Verder wordt gedacht aan een voordracht op het gebied van de hygiëne van drinkwater. Uit de kring van de leden werd een voorstel ontvangen tot het houden van een excursie naar het nieuwe Militaire Hospitaal in Utrecht.

De voorzitter wekt de leden op verdere suggesties voor Afdelingsvergaderingen ter kennis van het Bestuur te brengen.

Daar geen der aanwezigen het woord verlangt bij de rondvraag sluit de voorzitter te 10.45 uur de huishoudelijke vergadering.

Te 11.05 opent de voorzitter de technische vergadering waarbij een 180 leden van de Afdeling en introducé's (voornamelijk leden van de Vereniging voor Luchtbehandeling en de Vakgroep voor Centrale Verwarming en Ventilatie) aanwezig zijn.

De heer P. W. G. van der Broek, lid van de directie van het Adviesbureau P. W. Deerns, houdt een voordracht over: *Luchtbehandeling in de textielindustrie.* Eerst wordt een algemene inleiding gegeven over de eigenschappen van de verschillende grondstoffen welke in de textielindustrie worden verwerkt en de invloed welke de temperatuur en de vochtigheid van de lucht op enkele eigenschappen heeft. Hierbij komt de betekenis van luchtbehandeling voor de textielindustrie naar voren. Enige methoden van luchtbehandeling welke hiervoor in aanmerking komen worden genoemd.

Vervolgens gaat spreker over tot een uiteenzetting over de moderne luchtbehandelingsinstallatie in het nieuwe gebouw van de Koninklijke Nederlandse Katoenspinnerij te Hengelo en over de bouwkundige constructie, voor zover deze verband houdt met de luchtbehandeling.

De belangstelling van de aanwezigen voor het behandelde onderwerp blijkt uit de daaropvolgende discussie, welke wordt ingeleid door de heer Ing. B. J. Max, daartoe door het Bestuur uitgenodigd, en waaraan verder wordt deelgenomen door de heren: ir A. Adam; ir A. M. Asselbergs; W. Berckenkamp; L. M. Bonnike; ir H. B. Bouwman; H. A. van Brummelen; L. M. F. Ketel; J. G. Krapt; P. A. van Luijt; J. P. Oskamp; G. van Reeden; ir A. P. C. Smits van Burgst; H. H. Schriek en M. P. de Wilde.

De voorzitter dankt de spreker van deze ochtend voor de belangwekkende voordracht welke hij heeft gehouden en de vele debaters. Nadat hij de moderne fabriek van de Kon. Ned. Katoenspinnerij heeft geroemd, wordt de vergadering van 14.00 tot 15.15 uur onderbroken voor de lunch.

De middagbijeenkomst vangt aan met een *Inleiding* bij de geluidsfilm *Heating Research in Experimental Houses* van het Building Research Station te Londen, gehouden door ir D. van Zuilen, ingenieur in algemene dienst bij de Organisatiecommissie Gezondheidstechniek T.N.O.

Na de film vervolgt ir van Zuilen met een voordracht over *Het onderzoek op het gebied van verwarming en ventilatie in de proefwoningen van het Engelse Building Research Station.*

In de Inleiding behandelt spreker enkele punten uit het rapport „Heating and Ventilation of Dwellings" (Post-war Building Studies n°. 19) welke in zekere zin de grondslagen vormen van de opzet van deze proefwoningen en de daarin te verrichten metingen.

De film geeft een overzicht van de woningen, het grote aantal verschillende verwarmingsinstallaties dat daarin voorkomt, en van de metingen welke gedurende het stookseizoen 1947—1948 werden verricht.

In de voordracht deelt spreker een en ander mede over de resultaten van deze metingen; dit is ontleend aan een aantal Engelse publicaties en enige verdere inlichtingen, welke tijdens een bezoek van enige medewerkers van het B.R.S. aan ons land werden verkregen. Deze resultaten betreffen o.a. de bereikte binnentemperaturen, het brandstofverbruik, het nuttig effect van de installaties, de jaarlijkse kosten van de verwarming en de ventilatie van de woningen.

Aan de discussie wordt behalve door ir A. Adam (hiertoe uitgenodigd door het Bestuur) deelgenomen door de heer dr J. Hamaker.

De voorzitter richt een dankwoord tot ir van Zuilen en de debaters en sluit vervolgens de vergadering te 17.15 uur.

De Secretaris-penningmeester,
Ir D. van Zuilen.

Afdeling voor Mijnbouw

Rekening en verantwoording 1949

Inkomsten	
Saldo 1948	f 2693,10
Contributie en inschrijfgelden	- 645,—
Laatste uitkering faillissement Scheurleer	- 30,93
Rente	- 48,90
	f 3417,93
Uitgaven	
Jubileumgeschenk Koninklijk Instituut van Ingenieurs	f 250,02
Onkosten vergaderingen	- 251,76
Excursie	- 43,50
Drukwerk	- 130,85
Porti, telefoon, telegrammen, diversen	- 85,30
Toelage Redacteur	- 120,—
Saldo 1949	- 2536,50
	f 3417,93
Het saldo is verdeeld als volgt:	
Kasgeld	nihil
Nutsspaarbank	f 2160,77
Postgirorekening	- 375,73
	f 2536,50

De aftredende penningmeester,
wg. ir H. J. M. W. de Quartel.

Gezien en goedgekeurd, 's Gravenhage, 13 Februari 1950.

De commissie tot nazien van de rekening en verantwoording,
wg. ir W.C. Benschop Koolhoven
wg. ir C. S. van Haeften.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Koninklijk Instituut van Ingenieurs

Vergadering op 1 Maart 1950 in Esplanade, Lucas Bolwerk te Utrecht, in samenwerking met de Bedrijfssectie der Ver. voor Statistiek. Aanvang 14.00 uur

Agenda:

1. Opening door de President.
2. Goedkeuring van de Notulen van de Instituutsvergaderingen van 15 en 26 November 1949 (resp. opgenomen in *De Ingenieur*, Nr 50, 1949, blz. A. 444 en Nr 5, 1950, blz. A. 56).
3. Mededelingen van de President.
4. Voordracht van prof. J. M. Juran (University of New York) over:
   Organization for effective quality control.
5. Rondvraag en sluiting.

De Algemeen Secretaris,
Ir H. Sangster.

Afdeling voor Chemische Techniek

In samenwerking met de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de N.C.V. zal op 17 Maart een bijeenkomst gehouden worden in het Koninklijke Shell Laboratorium te Amsterdam. Aanvang 10.30 uur

Het onderwerp van bespreking zal zijn *Corrosieonderzoek.*

Agenda:

10.30 Opening.
10.45 Inleiding door prof. dr C. A. Lobry de Bruyn: *Algemene beschouwingen over corrosie van metalen.*
11.30 Beraadslaging.
11.45—12.00 Pauze.
12.00—12.45 Inleiding door ir A. R. Kolff van Oosterwijk: *Corrosieonderzoek; overeenkomst tussen laboratorium- en practijkresultaten.*
12.45—13.15 Beraadslaging.
13.30—14.30 Lunch.
14.45—17.00 Bezichtiging van de afdeling voor metaalonderzoek.

Het aantal deelnemers is beperkt tot 50.

Aan de leden van de Afdeling zal een convocatie worden gezonden, waarnaan een antwoordkaart is gehecht. In verband met de beperkte deelname hebben de leden van de Afdeling en van de Sectie voorrang. Introductie zal niet of slechts in geringe mate mogelijk zijn.

De Secretaris,
Prof. ir H. Kramers.

Afdeling voor Electrotechniek
Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

De gezamenlijke 177e-178e ledenvergadering, welke oorspronkelijk was vastgesteld op Woensdag 1 Februari 1950, zal thans worden gehouden Vrijdag 10 Maart 1950, 10.30 uur v.m. te Utrecht, Restaurant Esplanade

Agenda:

1. Opening.
2. *Indrukken van een studiereis inzake de electriciteitsvoorziening in de Ver.*

Staten van Noord-Amerika (Texas mission), *in het bijzonder het stoomgedeelte van electrische centrales*,
door dr ir F. W. van Berckel.
1 uur gemeenschappelijke lunch à *f* 2.50 per persoon.

3. *Indrukken op electrotechnisch gebied van bovenstaande reis*
door ir A. W. Zuidweg.

4. Rondvraag en sluiting.

Na afloop van de gemeenschappelijke vergadering zal een korte vergadering van de Afdeling voor Electrotechniek worden gehouden, waarin het verslag van de kascommissie zal worden behandeld.

Opgave tot deelname door inzending van de aan de convocatie aangehechte kaart aan de Afd. v. Electrotechniek p.a. Parklaan 36, Eindhoven, uiterlijk Vrijdag 3 Maart a.s.

Ir J. Wildschut,
Secr. Afd. v. Werktuig- en Scheepsbouw,
Pr. Hendrikkade 12, Zaandam.

Ir H. A. G. Hazeu,
Secr. Afd. v. Electrotechn.,
Parklaan 36, Eindhoven.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

*1 Maart 1950. Kon. Inst. v. Ing. te Utrecht (Esplanade). Aanvang 14.00 uur. Prof. J. M. Juran: *Organization for effective quality control*. (Zie blz. A. 91).

1 Maart 1950. Centraal Instituut voor Materiaalonderzoek te Utrecht (Esplanade). *Gemodificeerde natuurlijke producten als grondstoffen voor de vernis- en verfindustrie*. (Zie blz. A. 61).

*1 Maart 1950. Afd. voor Krijgskundige Techniek te 's-Gravenhage in het gebouw van het K. I. v. I. Aanvang 14.00 uur. Ir J. M. de Casseres: *Militaire planologie*. (Zie blz. A. 79).

2 Maart 1950. Ned. Inst. voor Documentatie en Registratuur te Utrecht (Esplanade). Ochtend- en middagzitting. Documentatiedag 1950. (Zie blz. A. 75).

*8 Maart 1950. Afd. v. Techn. Wetensch. Onderzoek te 's-Gravenhage in het gebouw van het K. I. v. I. Aanvang 14.00 uur. *Oprichting Sectie voor Regeltechniek*. Prof. J. J. Broeze: *Beheersing der kwaliteit van producten*. (Zie blz. A. 80).

*10 Maart 1950. Afd. voor Electrotechniek en Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. Dr ir F. W. van Berckel en ir A. W. Zuidweg: *Indrukken van een studiereis inz. de electriciteitsvoorziening in de V.S., resp. betr. het stoomgedeelte van electr. centrales en op electrotechnisch gebied*. (Zie blz. A. 91).

*17 Maart 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage (Pomona). Aanvang 10.30 uur. Ir F. L. van der Bom en ir W. J. van der Oord: *Waterbouwkundige werken in Joegoslavië en China*. (Voorlopige mededeling).

*17 Maart 1950. Afd. voor Chemische Techniek in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. en Bedr.-chem. v. d. N.C.V. te Amsterdam in het Kon. Shell Lab. Aanvang 10.30 uur. Prof. dr C. A. Lobry de Bruyn: *Algemene beschouwingen over corrosie van metalen*. Ir A. R. Kolff van Oosterwijk: *Corrosieonderzoek; overeenkomst tussen laboratorium- en practijkresultaten*. (Zie blz. A. 91).

*Maart of April 1950. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Excursie naar Lips' Brandkasten- en Slotenfabriek, N.V. te Dordrecht. (Voorlopige mededeling).

*14 April 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Tiel. Ledenvergadering met excursies naar de werken van het Amsterdam-Rijnkanaal (Voorlopige mededeling).

*18, 19 en 20 April 1950. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Delft in het geb. v. W. en S. *Vacantieleergang* 1950. Sprekers: ir W. Gerritsen, prof. dr J. J. Koch en prof. dr W. T. Koiter. (Voorlopige mededeling).

24 Juli—1 Aug. 1950. IVde Internat. Bodemkundig Congres te Amsterdam (Indisch Instituut). (Zie blz. A. 75).

2—12 Aug. 1950. Binnen- en Buitenl. excursies van bovengenoemd Congres.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 8: Euclides in wonderland. Uit de rede van prof. dr O. Bottema, ter gelegenheid van de 108ste Gedenkdag der Technische Hogeschool. — Berichten van allerlei aard: Windkracht voor electriciteitsopwekking. Uitschuifbare lichtsuilen te Parijs. Maatregelen tegen uiterst snelle onderzeeërs. „Akulon" een nieuw product der Nederlandse Industrie. Ziekenhuisbouwcentrum. Opening op 28 Feb. te Rotterdam. Uit het buitenland. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: † Mejuffrouw W. Kuyvers. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde. Jaarverslag 1949. Rekening en verantwoording over het jaar 1949. Afd. voor Gezondheidstechniek. Notulen 25 Januari 1950. Afd. voor Mijnbouw. Rekening en verantwoording 1949. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

De vrucht der Ocriet RESEARCH

Eenvoudig te reinigen met Vim (de bekende gele bus)

NIEUW verbindingsprocédé

NIEUWE interne constructie

NIEUWE waterfilmverdeler

VRAAGT VRIJBLIJVEND DE nieuwe CATALOGUS W 5
20 pagina's 3 kleurendruk met gegevens en vele practijkfoto's

Ocriet FABRIEK N.V. BAARN TELEFOON 2380/3027 (K 2954)

ELECTRISCHE INSTALLATIES

Voor
Centrales
Spoor- en Tramwegen
Fabrieken en werkplaatsen
Bruggen en sluizen
Pompstations
Grote gebouwen

N.V. GEBR. VAN SWAAY
Stadhouderslaan 16-18 — Telefoon 39.48.63
's-Gravenhage

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
ENGINEERING Vol. 169 — nr 4384 van 3 *Februari* 1950.		
Dr. T. F. WALL: Phase advancing by three-phase machines	3	8
The engineering outlook	3	—
H. MORROGH: Modern metallurgy of cast iron	3	8
BRITISH ENGINEERING Vol. 32 — nr 53 van *Februari* 1950.		
G. K. LAMBERT en H. E. G. WATTS: Fluorescent street lighting	9	16
British farm machinery	6	15
Electrical progress	6	14
JOURNAL OF THE FRANKLIN INSTITUTE van *Januari* 1950		
K. MINAMIOZI en H. OKUBO: A note on the notch effect of metals	7	4
R. M. FANO: Theoretical limitations on the broadband matching of arbitrary impedances	27	15
BULLETIN TECHNIQUE A.I.BR. Nr 6 — 1949.		
P. STIEVENART: Un stabilisateur de tension continue	5	8
P. PELT: Etude du retard à l'Amorçage de l'eclateur à electrodes divisées	6	4
TEKNISK TIDSKRIFT, Nr 5 van 4 *Februari* 1950.		
JOHN TH. REINHOLDS: Rationaliseringsfunktionens plats i företagets organisation	6	—
BERTIL HÅÅRD: Informationsteorin ett nytt fält inom teletekniken	7	—
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 68 — nr 4 van 28 *Januari* 1950.		
Dr. ing. JOS. GEIGER: Der Einfluss der Verwindung auf die Eigenschwindungszahlen und die Schwingungsrichtung von Dampf- und Gasturbinenschaufeln	3	—
IDEM, Vol. 68 — nr 5 van 4 *Februari* 1950.		
Das Kraftwerk Rupperswil-Auenstein	7	8
ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN VEREINES Jg. 95 — Nr 3/4 van 3 *Februari* 1950.		
Dipl. ing. dr. V. JURINA: Eine neue Methode zur Entlastung von Standbauwerken und zur Bekämpfung rutschgefährteten Geländes	5	8
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE Nr. 4 van 1 *Februari* 1950.		
Prof. dr. G. GARBOTZ: Baumaschinen und Baubetrieb in anderen Ländern nach dem Kriege	8	22
Dr. KURT FINK: Der Dehnungsmessstreifen. Ein neuer Messfühler für statische und dynamische Beanspruchungen von festen Körpern	5	6
Dipl. ing. G. BERLIT: Das piezoelektrische Messverfahren, Aufbau und Wirkungsweise	5	17

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

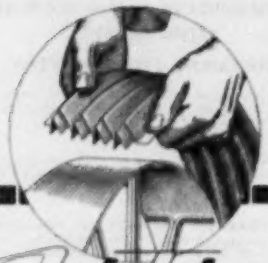
THE DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol. 30 — nr 352 van *Februari* 1950.		
Captain E. C. SHANKLAND: The Thames estuary and the port of London	8	6
R. R. MINIKIN: Coast erosion; an enquiry into causes and remedies	4	2
ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS DE BELGIQUE, Jg. 102 — nr 6 van *December* 1949.		
A. PADUART: Considérations sur le calcul du béton armé à la flexion simple	38	23
F. RIESSAUW, D. VANDEPITTE, J. DOOMS en M. VAN CAUWENBERGE: Le nouveau pont en béton précontraint de la rue De Smet sur le Canal de Raccordement, à Gand	34	14
F. MANOUVRIER: Essais comparatifs de bétons routiers	24	14
TRAVAUX van *Februari* 1950.		
E. CROUZET: Electrification	3	1
O. BIGORGNE en R. GARABIOL: Le programme de trauvaux routiers de l'Afrique-Occidentale française	6	13
R. LANTENOIS: L'adduction d'eau de Dakar	9	13
P. BOURRIERES: Le port de Dakar	6	6
R. BONNAL: Le port de Conakry	4	10
J. MILLIER: Le port d'Abidjan	8	15
C. LEREBOUR: Le chemin de fer du Mossi	5	6
P. DARNAULT: L'utilisation de l'énergie électrique et les distributions d'eau potable au Cameroun	6	—
L. ROQUE: Routes et ponts au Cameroun	6	6
O. NESTERENKO: Le port de Douala	5	10
A. LAURAINT: Le programme routier de l'Afrique française	3	4
A. LAURAINT: Les ports de l'Afrique-Equatoriale française	6	9
A. LAURAINT: Projet de port à Port-Gentil	4	3
H. DUFEUTREL: L'équipement des bases aériennes de L'Afrique-Equatoriale française	6	12
R. FOURNET: Terrains d'aviation en Indochine	5	14
P. MACHEFAUX: La reconstruction et le développement du port de Saïgon	7	8
P. MACHEFAUX: Quelques aspects des travaux publics dans le Sud Viet-Nam en 1949	12	3
DER BAUINGENIEUR, Jg. 25 — nr. 1 van *Januari* 1950.		
Prof. dr. ing. F. TÖLKE: Über die Spannungsverteilung in dicken Rohren im Zustande des plastischen Fliessens	7	19
Dr. ing. R. SCHWARZ: Vorspannungsverluste und Durchbiegungen an einer vorgespannten Stahlbetonbrücke infolge von Kriechen und Schwinden	8	9

GEZONDHEIDSTECHNIEK

DAS GAS- UND WASSERFACH, Jg. 91 — nr 2 van 30 *Januari* 1950.		
H. A. HERZFELD: Hochwasserschutz in den Andenländen	5	8

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Z.O.Z.



Colombes Europe

stalen groefvelgen
om bestaande vlakke
riemschijven

complete aandrijvingen
met V-snaren

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS:

LINDETEVES N.V.

V-SNAREN UIT VOORRAAD HIBRO, DEN HAAG - TELEFOON 551171.

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ELECTROTECHNIEK

	Aantal bls.	Aantal fig.
ELECTRONICS van *Februari* 1960		
Electronic aids to air navigation	6	6
E. Dillon Smith: Constructing helical antennas	4	8
Earl R. Ewald: Manufacturing metallized picture tubes	4	7
R. Adler: A gated beam tube	4	6
R. C. Fox, F. S. Beale en G. W. Symonds: Voice-operated of carrier systems	4	5
W. S. Ramsey: Variable high-voltage power source	4	8
J. N. van Scoyoc en G. F. Warnke: A D-C Amplifier with Cross-Coupled input	4	10

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

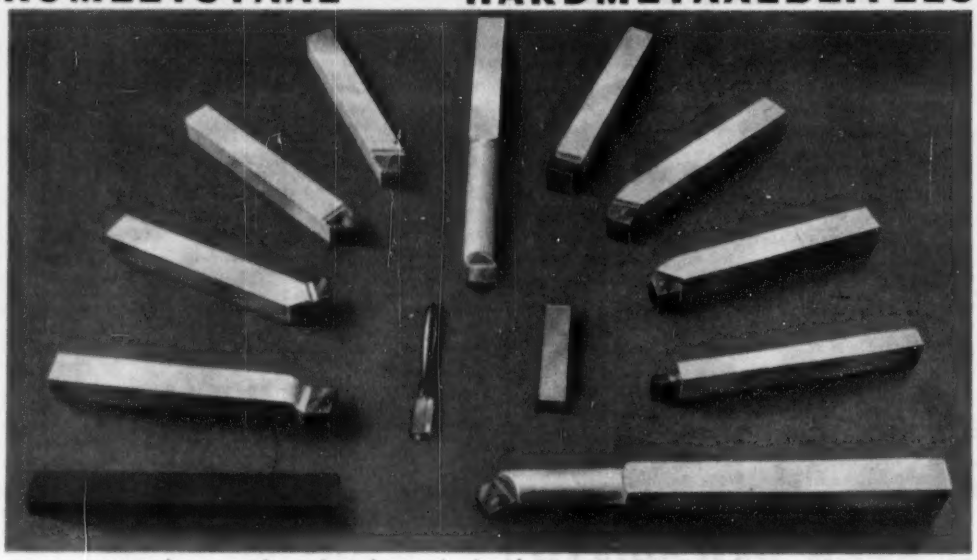
AANNEMER/BEDRIJF

VAN WUNEN DORDRECHT

bouw-
beton-
hei-
waterwerken

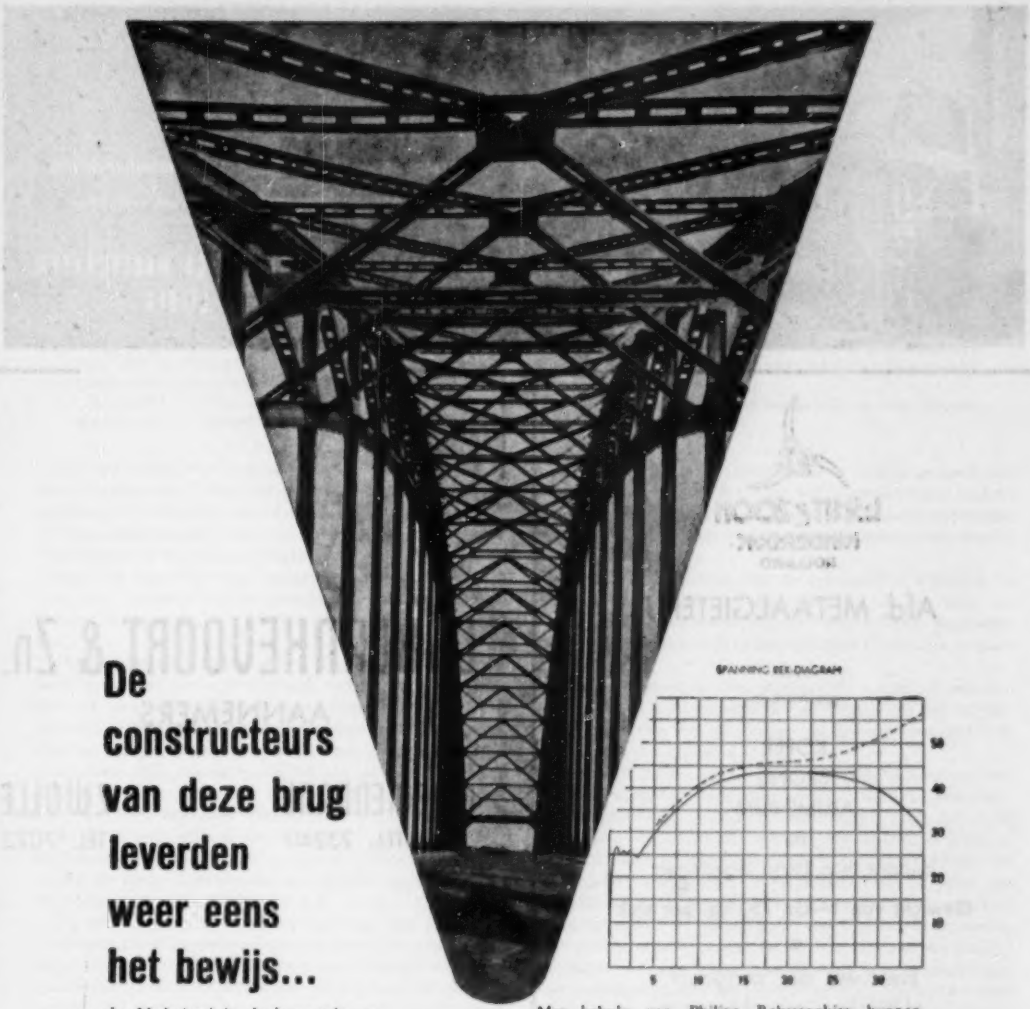
Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 (3 lijnen)
Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844

KOMEETSTAAL — HARDMETAALBEITELS



Wij leveren deze beitels in de kwaliteiten S1-S2-S3-G1 en H1
— met elke gewenste spaanhoek —
De beitels worden geheel uit **Zweeds** materiaal vervaardigd

Werktuigenfabriek - Komeetstaal - Hamburgerbroek Doetinchem



De constructeurs van deze brug leverden weer eens het bewijs...

dat Nederland in de bruggenbouw een vooraanstaande plaats bekleedt.

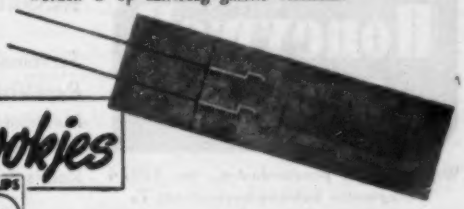
Moderne electronische meettoestellen staan thans ter beschikking van de constructeurs om de berekende constructies aan de practijk te toetsen.

Een kwestie van meten.

Met behulp van Philips Rekstrookjes kunnen krachten of materiaal-spanningen met bijzonder grote nauwkeurigheid en betrouwbaarheid worden gemeten, op elk gewenste plaats en bij statische of dynamische belasting.

Onze publicatie „Theorie en Practijk van Rekstrookjes" geeft U een inzicht in deze meettechniek. Deze publicatie en alle verdere inlichtingen, worden U op aanvraag gaarne verstrekt.

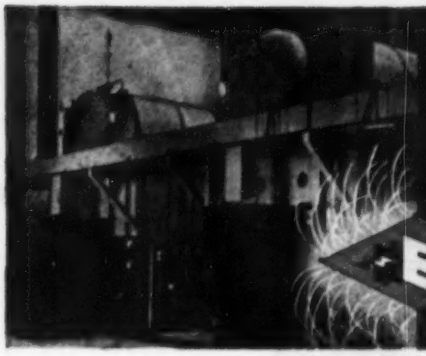
PHILIPS



REK strookjes

PHILIPS

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN



Ketelinstallaties

apparatenbouw, koelinstallaties, waterbehandeling
pijpleidingen, verdamperinstallaties

NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MAATSCHAPPIJ
LEIDEN

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. METAALGIETERIJ

levert
gietwerk in

KOPER
BRONS
ALUMINIUM
en
andere Non Ferro legeringen

Gewicht van 1—ca. 750 kg. per stuk

•

Eventueel met certificaat
of Rijkskeur, ruw of bewerkt

•

EIGEN MODELMAKERIJ

D. BLANKEVOORT & Zn.

AANNEMERS

BLOEMENDAAL
TEL. 23240

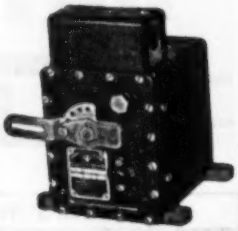
ZWOLLE
TEL. 7023

Honeywell
BROWN N.V.

Wijdesteeg 4, Amsterdam-c., tel. 33074
Werkplaats: Schinkelhavenstraat 7.

REGELORGANEN *Electrisch en Pneumatisch*

Servomotoren
Regelafsluiters
Naaldventielen,
in elke uitvoering en elke maat
Relais (ook pneumatisch
en electronisch)



Servomotor voor electrische besturing

MEET- EN REGELAPPARATUUR VOOR INDUSTRIËLE PROCESSEN,
(OOK VOOR CENTRALE VERWARMING EN AIR-CONDITIONING)

DE INGENIEUR

G. GEZONDHEIDSTECHNIEK 2.

Gevaarlijke werktuigen en toestellen

door J. G. KRAFT
Hoofdinspecteur van de Arbeid

Summary: *Dangerous implements, machinery and other industrial equipment.*

Constructional measures, aiming at lessening risks, may be divided in those consisting in screening certain dangerous parts and in other locally protective (repressive) measures and, on the other hand, in those consisting in a careful design, which improves the safety of the apparatus in all its parts preventively.

Legislation on this subject already existing in Holland is discussed and the further developments in this domain, which might be deemed desirable, internationally as well as at home, are indicated.

Het bestrijden van ongevallen, tengevolge van het op een of andere wijze in aanraking komen met machinedelen, geschiedde van den beginne af door die „gevaarlijke delen" te doen „beschutten", d.w.z. ze op een of andere wijze ontoegankelijk te maken, dan wel door bij gevaar van uiteenvliegen en dientengevolge wegslingeren van onderdelen, deze door voldoend sterke beugels of andere omhullingen binnen de „perken" te houden (slijpstenen, centrifuges, etc.).

Doordat met dit, repressief te noemen, systeem jarenlang in vele landen werd gewerkt, werden langzamerhand door de machinefabrikanten meer of minder voor de hand liggende gevaarlijke plaatsen of onderdelen, reeds bij de vervaardiging, van dergelijke beschuttingen voorzien, doch dit geschiedde niet algemeen, omdat het de prijs ongunstig beïnvloedde en de meeste afnemers, ondanks de voortdurende bemoeiingen der Arbeidsinspectie, bij aanschaffing meer op de prijs dan op de veiligheid letten. Gebrek aan coördinatie tussen de inkoop- en de fabricage-afdelingen en bij de kleine ondernemers een zekere mate van kortzichtigheid, speelden hierbij een rol.

Bij het beschreven klassieke systeem van het veiligheidswerk bleef bovendien nagenoeg steeds de vraag, of de constructie van een bepaalde machine op zichzelf voldoende waarborgen van veiligheid bood, achterwege, of onbeantwoord. De wettelijke bepalingen trouwens hielden daaromtrent weinig of niets in. De oorzaken van in de loop der jaren voorgekomen ongevallen tengevolge van machinebreuk (zoals van vliegwielen van stansmachines, van binnentrommels van centrifuges, van hefwerktuigdelen, etc. en b.v. ook explosies van toestellen, zoals moffelovens en acetyleentoestellen) werden getrouw en nauwkeurig onderzocht, doch leidden niet tot verbeteringen over de gehele linie. Daaraan ontbrak trouwens grotendeels een wettelijke basis, die tot het nemen van maatregelen kon dwingen.

Voor ons kleine land met zijn oorspronkelijk zo weinig ontwikkelde machine-industrie lag dit feitelijk wel voor de hand; de meeste aan te schaffen machines moesten uit het buitenland komen, alwaar men weinig of geen invloed in dit opzicht kon uitoefenen. Ten aanzien van de veilige constructie moest men dus wel vertrouwen op het inzicht en het verantwoordelijkheidsgevoel der fabrikanten-leveranciers, voor zover in het land van herkomst op dit gebied geen bepalingen golden.

Dat in de loop der jaren beter beveiligde en uit veiligheidsoogpunt beter geconstrueerde machines konden worden aangeschaft, is dus grotendeels te danken geweest aan een verbeterd inzicht der, voor het merendeel nog buitenlandse, machinefabrikanten en aan hier te lande geleidelijk uitgeoefende drang op de zich ontwikkelende binnenlandse machine-industrie.

Bij de voorbereiding van de belangrijke wijziging en uitbreiding van onze „Veiligheidswet", die in 1934 tot stand kwam, werd het denkbeeld verwezenlijkt, daar waar zulks mogelijk bleek, de gevaren dichter bij de bron te gaan bestrijden.

Deze wet bevat n.l. een artikel (19), op grond waarvan regels gesteld kunnen worden met betrekking tot de vervaardiging van en de handel in, gevaar-veroorzakende werktuigen en toestellen.

Het heeft echter nog tot 1940 geduurd, voordat omtrent dit onderwerp regels in een afzonderlijk „Veiligheidsbesluit" werden gesteld en het duurde toen nog practisch tot na de bevrijding, eer de naleving der gestelde bepalingen intensief ter hand kon worden genomen. Toen echter bleken de moeilijkheden voor een goede contrôle en het bereiken van resultaten juist bijzonder groot te zijn, omdat enerzijds in de eerste tijd na de bevrijding in ons land nog maar weinig vervaardigd werd en anderzijds de behoefte aan werktuigen en machines zó groot was, dat men, vaak zelfs op aandringen van regeringsorganen, tot invoer overging, zonder dat werd nagegaan of het ingevoerde aan de gestelde veiligheidsbepalingen zou voldoen.

Het op grond van art. 19 der wet uitgevaardigde „Veiligheidsbesluit Gevaarlijke Werktuigen" bevat, voor uiteenlopende soorten van werktuigen en voor enkele toestellen, bepalingen omtrent het aanwezig zijn van precies omschreven beschuttingen aan het werktuig en het geschikt zijn daarvan voor het aanbrengen van daarop te bevestigen beveiligingsinrichtingen. Daarnaast zijn er bepalingen omtrent inrichting van werktuigen zodanig, dat de gevarenkansen bij het gebruik geringer worden (b.v. de bekende ronde beitelas van een vlakbank). Op het gebied der acetyleen-toestellen is men verder gegaan en zijn toestellen van een bepaald gevaarlijk gebleken systeem geheel verboden. Aan de bepalingen zijn zowel Nederlandse fabrikanten als importeurs gebonden. De import zelve is weliswaar niet verboden, doch wel het ten verkoop in voorraad houden.

Afgezien van het feit, dat o.a. daardoor contrôle-moeilijkheden bestaan, moest reeds spoedig worden geconstateerd, dat door regeling van de materie op grond van de Veiligheidswet nog geen sluitend geheel kon worden verkregen,

omdat de wet slechts betrekking heeft op beveiliging „bij de arbeid".

In al die gevallen, waarbij niet direct vast kan komen te staan, dat een handelsvoorwerp verhandeld zal worden, of bestemd is verhandeld te worden, om te dienen bij „arbeid" in de zin der Veiligheidswet, is het niet mogelijk daartegen dwingend op te treden. Behalve voor werktuigen, etc., die hun afzetgebied ook in de huishoudsector vinden, zoals b.v. gehaktmolens, snijbonenmolens, wasmachines, grasmaaimachines en nog vele andere, geldt deze handicap voor zeer vele zuiver-industriële werktuigen, die regelmatig, ook aan kleine alleenwerkende patroons, geleverd worden; immers, zo'n patroon is geen arbeider in de zin der wet.

Er doet zich echter nog een andere, als bezwaarlijk te kenmerken, beperking voor: het wetsartikel (art. 19 V.W. 1934) laat niet toe onder het begrip „Gevaarlijk Werktuig" te begrijpen: ondeugdelijke of uit veiligheidsoogpunt ongewenste constructies van beveiligingsmiddelen e.d., zoals stofbrillen, maskers enz. Juist ten opzichte van dergelijke beveiligingsmiddelen kan worden betoogd, dat zij bepaald gevaarlijk zijn, als zij niet aan het gestelde doel beantwoorden, omdat op hun beveiligende werking wordt vertrouwd. Voor gasmaskers en b.v. ook reddinggordels spreekt dit wel heel sterk.

Het is duidelijk, dat, om op dit gebied goede resultaten te bereiken, bepalingen van meer algemene strekking nodig zullen zijn, waarin een afzonderlijke wet zou moeten voorzien. Het denkbeeld van zo'n „Wet op de Gevaarlijke Werktuigen" lijkt in verschillende opzichten aanlokkelijk. Bij een ruime omschrijving van wat moet worden verstaan onder een „Gevaarlijk Werktuig", zodat daaronder ook toestellen, vaten, gereedschappen en zelfs gehele installaties worden begrepen, kan op een ruim terrein, met preventieve maatregelen, de veiligheid worden gediend.

Indien zou worden voorgeschreven, dat, bij Algemene Maatregel van Bestuur aan te wijzen, „werktuigen" aan voorschriften betreffende de constructie (in de ruime zin des woords) moeten voldoenen/of van bepaalde, nauwkeurig omschreven beveiligingsmiddelen moeten zijn voorzien, zou, door toepassing van het middel keuringen en het afgeven van certificaten van goedkeuring, het in de handel brengen van onveilige „werktuigen" met succes over de gehele linie kunnen worden bestreden.

Het denkbeeld van een wettelijke regeling met betrekking tot vervaardiging, verkopen of verhuring van veilige „werktuigen" is reeds in 1929 op een internationale Arbeidsconferentie in een recommandatie tot uitdrukking gekomen; hierop berust dan ook het thans geldende art. 19 der Veiligheidswet. Het onderwerp kwam te Genève in 1937 weder ter sprake tijdens een „tri-partite" technische conferentie, waarbij speciaal de verantwoordelijkheid van fabrikanten van machines, etc. ten aanzien van de veilige inrichting en het veilig gebruik van hun producten een punt van bespreking uitmaakte; het duurde daarna tot de technische conferentie in October 1948, voordat men hieromtrent een motie aannam, waarin het „Internationaal Arbeidsbureau" werd verzocht, nader te onderzoeken in hoeverre het mogelijk en wenselijk moet worden geacht, een conventie te ontwerpen, waarbij uitdrukkelijk optreden zou worden verlangd tegen de verkoop en verhuring van onvoldoend veilige en onvoldoend beveiligde „machinery and other industrial equipment".

Intussen bestaat er in een aantal landen reeds een wetgeving op dit gebied, speciaal in de Scandinavische landen. De Deense wet is zelfs reeds 35 jaar oud! Een bezwaar is echter, dat elk land, dat tot het stellen van regelen overging, geheel naar eigen inzicht voorschriften uitvaardigde, zodat er op dit gebied grote ongelijkheid bestaat. Dat dit voor exporteurs naar deze landen moeilijkheden oplevert, is evident. Pogingen om de veiligheidsvoorschriften van diverse machines, waarin internationaal handel wordt gedreven, in de importerende zowel als de exporterende landen gelijkluidend te maken, zoals thans reeds in de Scandinavische landen worden ondernomen, verdienen dan ook alle aanbeveling, hoewel zich op deze weg vermoedelijk nog veel obstakels zullen voordoen, omdat de inzichten nog sterk uiteenlopen.

De keuringen, welke op grond van de uit te vaardigen bepalingen nodig worden, kunnen plaats vinden per stuk of, bij serie-vervaardiging, aan de hand van een onderzoek van, het type kenmerkende, monsters. Voor de contrôle zouden keuringscertificaten en, bij serie-artikelen, merken kunnen worden ingevoerd. Al naar gelang van de aard van het „werktuig" zal het nodig kunnen zijn een keuring, al dan niet periodiek, te herhalen; in gevallen, waarin de staat van onderhoud voor de veiligheid van essentieel belang is, zoals bij hefwerktuigen (ook liften), vaten onder druk, brandblustoestellen, e.d. moet een periodieke herkeuring zeker nodig geacht worden. Merken van goedkeuring zouden in vele gevallen wellicht door de fabrikant zelve, na goedkeuring van een prototype, kunnen worden aangebracht, iets wat het contrôlewerk zou verlichten.

Voor uit een ander land geimporteerde voortbrengselen zou voorts, in die gevallen, dat in het exporterende land soortgelijke bepalingen omtrent veilige constructie bestaan, ontheffing van keuringsplicht kunnen worden verleend, met toepassing van een ander soort merk of certificaat. Samenwerking van landen, tussen welke handel in technische voortbrengselen op enigszins ruime schaal plaats vindt, zal m.i. dan ook op den duur stellig tot stand dienen te komen.

Als op steeds uitgebreider schaal dergelijke voorschriften zouden worden uitgevaardigd, spreekt het wel vanzelf, dat het niet mogelijk zal zijn de vele keuringen en ook herkeuringen door Rijksdiensten te doen verrichten. Hier zullen, op verschillend gebied reeds bestaande, instellingen en zo nodig ook bedrijven moeten en kunnen worden ingeschakeld. Voorbeelden daarvan bestaan ook nu reeds: men denke slechts aan de uitvoering van de Schepenwet, waarbij expertisebureaux reeds lang zijn ingeschakeld, terwijl gemeenten, welke een liftenverordening bezitten, voor het keuren gebruik maken van de technische dienst van het „Nederlandse Instituut voor lifttechniek". Door in deze richting verder te gnan en op grond van de wet „erkenningen" in te voeren, zal het naar mijn mening mogelijk zijn een goed resultaat te bereiken, al zal hiervoor nog veel en moeizaam voorbereidend werk moeten worden verricht.

Door op de geschetste wijze op ruime schaal veiligheidsnormen voor de vele daarvoor in aanmerking komende werktuigen, gereedschappen, toestellen en technische installaties te stellen, waar nodig na internationaal overleg, zou de industriële, zowel als de publieke veiligheid op doeltreffende wijze worden gediend.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

697.121.728.1 : 331.17

Warmte-economie voor de arbeiders-woning

In Engeland zijn, door de „Building Research Board", uitgebreide metingen verricht in zake deze warmte-economie en een deel der resultaten daarvan werd in *Das Gas*

und Wasserfach van 30 Juni 1949, met veel bijval, naverteld [1]).

Voor de bedoelde onderzoekingen werden 20 „proefwoningen" (van 2 typen), die elk 82 m³ woonruimte bieden en voor 5 bewoners bestemd zijn, gebouwd. In elk dezer werd een andere combinatie toegepast: van gebruikt verwarmingsmiddel en van type der verwarming. De variaties in dezen betroffen: gebruik van kolen, cokes, gas of electriciteit, en: de kamer-kachel (deze zich beperkend tot verwarming van de woonkamer), basis-verwarming (dat is centrale-verwarming + kamer-verwarming) en centrale-verwarming.

Gedurende de gehele winter 1947/1948 zijn de proeven genomen, terwijl de woningen onbewoond waren (dus met vakkundige stoking) en bij normale verwarmings-cijfers. De toen verkregen resultaten zijn aangevuld door metingen tijdens de er op volgende bewoning.

Als *voorbeelden* voor de toegepaste combinaties zijn hier te noemen:

a) als basis(ruimte)verwarming, centraal met kolenstoking en daarbij een *aanvullende* verwarming met behulp van electriciteit, voorts de warmwater-voorziening door kolen-verwarming en koken op gas; per gezin kolenverbruik per jaar 5,56 ton, gasverbruik per jaar 284 m³, electrische stroom per jaar 361 kWu, gezamenlijk warmte-verbruik 44,5 × 10⁶ kcal per jaar, gezamenlijke energie-kosten ca. *f* 850,— per jaar.

b) *alle* drie de verwarmingsdoeleinden met behulp van kolen (één kamerkachel); kolenverbruik per jaar 7,10 ton, is 56,3 × 10⁶ kcal, energie-kosten ca. *f* 330,—.

Het *gemiddelde warmte-verbruik* voor de 20 woningen was 35,7 × 10⁶ kcal per jaar en het laagste cijfer was 22,5 × 10⁶ kcal. Laatstgenoemd was bepaald voor de combinatie: cokes in een kamerkachel + gas voor de warmwatervoorziening en ook voor koken; dus voor alle drie de doeleinden uitsluitend producten van de gasfabriek.

De *kosten van aanleg* voor de totale warmtevoorziening per woning lagen tussen ca. *f* 940,— (kamerkachel en voor de warmwater-voorziening kolen en koken op gas) en ca. *f* 2280,— (voor de centrale-verwarming, voor de aparte warmwater-voorziening en voor het electrisch koken). Partiële benutting van gas had steeds gunstige invloed op de aanlegkosten.

De *kosten der warmte-energie* per jaar lagen tussen ca. *f* 200,— (cokes in de kamerkachel en voor de warmwatervoorziening, doch koken op gas) en *f* 450,— (centrale basis-verwarming gesuppleerd door electrische verwarming en kolen voor het warme water en voor het koken).

De hierboven vermelde geldswaarden golden voor Engelse omstandigheden en voor het jaar 1947/1948. Zij kunnen ons slechts dienen ter bepaling van de gedachten.

Toen men naging hoeveel *tijd de bediening* van deze warmte-producties kostte, bleek, dat deze in totaal, bij centrale-verwarming plus electrisch koken, 70 minuten per gezin per week eiste en 215 minuten voor het geval dat alles (de ruimte-verwarming, het koken en de warm- watervoorziening) op het stoken van kolen berustte. Laatstvermeld cijfer daalde merkbaar als voor sommige der doeleinden gas of electriciteit werd gebruikt.

Uit een combinering van alle uitkomsten bleek, dat electriciteit te duur uitkomt voor deze verwarming, ook in de functie van supplering bij een basis-centrale-verwarming, en dat gas voordelig in het gebruik is voor de warmwatervoorziening en voor het koken *naast* verwarming met behulp van vaste brandstoffen.

Het Duitse artikel vermeldt geen (Engelse) onderzoekingen omtrent de warmte-verliezen in de woningen door: muren en vloeren, ramen en deuren, welke bij de metingen in de Rotterdamse „proefwoningen" (ziet *De Ingenieur* 1948 no. 1, pag G. 1 en no. 36, pag. A. 323) een belangrijke plaats innemen.

A. A. M.

[1]) Sedert is, in een voordracht, die ir D. van Zuilen dd. 25 Januari 1950 voor de Afdeling „Gezondheidstechniek" van het K.I.v.I. heeft gehouden en waarvan het verslag in de Instituuts-publicatie *Voordrachten* zal verschijnen, ditzelfde onderwerp (echter niet fragmentarisch, wat hier is geschied en veel uitgebreider) behandeld.

628.34(73)

Een installatie voor de zuivering van het afvalwater van een kogellagerfabriek

Bij de bouw van een kogellagerfabriek voor de „General Motors" te Sandusky, Ohio (V.S.) bleek het noodzakelijk tevens een installatie voor de zuivering van het bedrijfsafvalwater te bouwen. De enige waterloop, waarop dit geloosd kon worden, was n.l. een klein beekje, dat niet verontreinigd mocht worden. Door het „Ohio State Department of Health" was de eis gesteld, dat het te lozen water aan de volgende voorwaarden moest voldoen:

Chroomgehalte maximaal	2 mg/l
Geëmulgeerde olie maximaal	30 „
Zwevende stof maximaal	20 „
pH 7.0-10.0	

Bovendien moesten, zoals dat voor alle nieuwe industrieën in Ohio is voorgeschreven, de plannen voor de zuiveringsinstallatie door genoemd Departement zijn goedgekeurd, alvorens met de bouw der fabriek mocht worden begonnen.

Unwin [1]) vermeldt de grondslagen, waarvan bij het ontwerpen der installatie werd uitgegaan en de resultaten, die na de bouw, in de praktijk werden bereikt.

Er is rekening gehouden met een toekomstige uitbreiding van de fabriek, zodat men het ontwerp der zuiverings-installatie zo heeft opgezet, dat 150 % van de thans per etmaal verwachte maximale hoeveelheid afvalwater in 8 uur kan worden verwerkt.

Voorlopig werd 150 % van de maximale hoeveelheid afvalwater per etmaal geschat op 1000 m³, zodat de installatie werd berekend op een toevoer van 1000: 8 = 125 m³/h. Volgens globale berekening zou de samenstelling van het afvalwater als volgt zijn:

Alkali (berekend als Na_2O)	1500 mg/l
Zwavelzuur	3900 „
Ferrosulfaat	2200 „
Chroom	3 „
Emulgeerbare olie	2300 „
Niet-emulgeerbare olie	650 „

Daar de fabriek niet direct op volle capaciteit zou werken, heeft men bij de bouw der installatie voorlopig één bezinkbassin weggelaten. Een schema is weergegeven in fig. 1.

Het grootste gedeelte van het afvalwater is afkomstig van de spoelbaden, waarin de werkstukken worden schoongespoeld, nadat ze voor de één of andere behandeling in een zuur- of loogbad zijn geweest. Aan deze spoelbaden wordt meestal continu vers water toegevoegd, waarbij dus, eveneens continu, verontreinigd water wordt geloosd. Ook de verschillende zuur- en loogbaden zelf moeten bij tijd en wijle, n.l. wanneer zij te sterk verontreinigd zijn om langer dienst te doen, worden geloosd.

[1]) Unwin, H. D. in „Water and Sewage Works" 96, blz. 399—405 (1949).

Het van de fabrieksafdelingen afkomstige afvalwater is ingedeeld in 4 groepen n.l.:

1) zwak-alkalisch water,
2) zwak-zuur water,
3) verontreinigde „coolants",
4) zwavelzuur-beitsbaden.

Tot de eerste groep behoren het spoelwater uit de afdelingen, waarin de werkstukken in alkalische baden gespoeld en ontvet worden en tevens de bad-vloeistoffen zelf, voor zoverre deze periodiek worden geloosd. Bij deze groep is tevens ingedeeld de verontreinigde, met water geen emulsie vormende, minerale olie, die in verschillende afdelingen op het riool komt.

Het zwak-zure afvalwater (groep 2) bestaat uit: spoelwater van de chromerings-afdeling, de zwavelzuur-beitsafdeling en de Parkerizeer-afdeling (phosphorzuurbad). Het chroom- en phosphorzuurbad zelf worden niet geloosd, maar bij verontreiniging geregenereerd. Het zwavelzuurbeitsbad, dat dient voor het outroesten der metalen, wordt, als het te veel ijzerzouten gaat bevatten, wel geloosd, maar vormt een afzonderlijke groep (groep 4).

Groep 3 bevat boor- en snijolie, meestal een emulsie van olie met water, soda of zeep, die gebruikt werd voor koeling bij het draaien, boren of snijden der werkstukken. Deze vloeistof wordt van centrale tanks uit gedistribueerd, na gebruik naar deze tanks teruggevoerd en na filtratie wederom in circulatie gebracht. Het kan echter voorkomen, dat wegens lekkage in een leiding, of wegens gemaakte fouten bij de bereiding van het oliemengsel, de inhoud der tanks moet worden geloosd.

Groep 4 tenslotte zijn de afgewerkte zwavelzuur-beitsbaden.

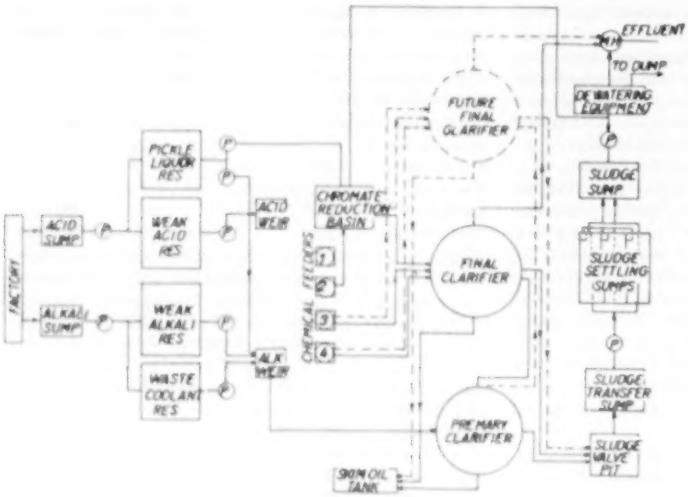
Voor elke groep afvalwater is een verzamel-reservoir aanwezig. Het water wordt daarin verzameld, totdat de hoeveelheid voldoende is om de installatie enkele uren achterelkaar te laten werken. Bovendien zijn er voor de afgewerkte beitsbaden en de verontreinigde „coolants" reservoirs vereist, daar men deze geconcentreerde vloeistoffen slechts geleidelijk, en in kleine hoeveelheden, in het zuiveringsproces kan betrekken.

De groepen 2 en 4 hebben een gemeenschappelijke pompkelder evenals de groepen 1 en 3. Moet b.v. een zwavelzuurbeitsbad worden geloosd, dan geschiedt dit op een tijdstip, dat vrijwel geen zwak zuur afvalwater op het riool komt. Het beitsbad wordt dan via de pompput naar het betreffende reservoir gepompt.

De bedrijfsvoering der installatie is als volgt: Het zwakalkalische afvalwater wordt uit het reservoir naar het primaire bezinkbassin gevoerd. Naar dit bezinkbassin wordt ook een deel van de olie-emulsie uit het „coolant"-reservoir gepompt. Door toevoeging van zwavelzuur-beitsbad uit het betreffende reservoir wordt de *pH* van de vloeistof in het bezinkbassin op 5 à 6 gebracht. Door het zwavelzuur en de ijzerzouten wordt de olie-emulsie grotendeels gebroken en scheidt zich de olie als een drijflaag af. Zowel het primaire als het secundaire bezinkbassin („final clarifier") zijn voorzien van een automatische slijkschraper, die het bodembezinksel naar de in het midden van het bassin gelegen slijkzak brengt en van een automatische drijflaagafschuimer, die de drijflaag verwijdert en in een afvoergoot schuift.

De oliedrijflaag van het primaire bezinkbassin wordt naar een olieafvaltank gevoerd, terwijl de overige vloeistof naar het tweede bezinkbassin gaat, ter verdere behandeling.

Het zwak-zure afvalwater bevat o.a. 6-waardig chroom, dat tot de 3-waardige vorm gereduceerd moet worden, alvorens men het kan neerslaan. Deze reductie geschiedt in het chroomreductiebassin met ferrosulfaat van het zwavelzuurbeitsbad en met $NaHSO_3$, dat uit de chemicaliënkuip 2 wordt toegevoerd. De vloeistof wordt vervolgens naar het secundaire bezinkbassin gevoerd, waar menging met het effluënt van het primaire bezinkbassin plaats heeft. Door toevoeging van kalk uit chemicaliënkuip 4 wordt de *pH* van het mengsel op 9 gebracht, waarbij ijzer en chroom als hydroxyden neerslaan. Het uitvlokken wordt bevorderd door de toevoeging van geactiveerd kiezelzuur uit chemicaliënkuip 3. Voor zover zich nog olie in het water bevindt, scheidt deze zich als een drijflaag af, die naar de olie-afvaltank wordt gevoerd. Het effluënt van het secundaire bezinkbassin wordt geloosd. Het slijk uit de beide bezinkbassins wordt afgelaten in een pompput en van daaruit in één



1 RESERVE 2 Na HSO3 3 GEACT KIEZELZUUR 4 KALK

Fig. 1. Schema van de installatie.

der drie slijkbassins gepompt. Het slijk wordt 3 dagen, of zoveel langer als het bedrijf het mogelijk maakt, in deze bassins bewaard, waarbij zich een bovendrijvende, heldere waterlaag vormt. Deze waterlaag wordt met een beweegbare aflaatpijp gedecanteerd en naar het secundaire bezinkbassin gevoerd. Het ingedikte slijk wordt thans nog naar een poel gebracht, maar het ligt in de bedoeling om het in de toekomst op vacuumfilters te filtreren.

Het effluënt der zuiveringsinstallatie wordt regelmatig onderzocht en blijkt geheel aan de gestelde eisen te voldoen.

Vr.

616-001.11

Maatregelen ter bestrijding van de caissonziekte bij werken in diep water (20 tot 30 m onder de waterspiegel).

Terwijl veelal het werken in saamgeperste lucht op diepten meer dan 20 m onder de waterspiegel niet ongevaarlijk voor de betrokken werklieden wordt geacht, heeft men in de jaren 1937/1938 in Kiel, bij het op haar plaats brengen van funderings-caissons, zelfs de 30 m (een weinig) overschreden, zonder notabele schade voor degenen, die deze grote luchtdruk hebben ondervonden.

In *Die Bautechnik* van April 1949 is dit werk beschreven.

De keuring der zich aanbiedende werklieden is er scherper geweest dan elders bij caissonwerk gewoonte is; o.a. werd de hartswerking met de electrische cardiograaf onderzocht.

Als er op diepte groter dan 25 m werd gewerkt, was er onafgebroken een arts op het werkterrein aanwezig en wel tot 2 uren nadat de ploeg uit de schutting na het wederopstijgen was vrijgekomen. Na deze schutting toch moesten de werklieden in een rustvertrek in observatie blijven, na werken op diepten van minder dan 20 m, gedurende 1 uur en gedurende 2 uren bij grotere diepten.

Daar het kon voorkomen, dat een arbeider onwel zou worden en zelfs zou bezwijmen lang nadat hij het werkterrein had verlaten, waren al de betrokkenen van een identiteitskaart voorzien, die op het lichaam moest worden gedragen en waarop o.m. vermeld was het telefoonnummer, waaraan de caisson-arts moest worden opgebeld.

Bij grotere diepten dan 25 m was de tijdsverdeling als volgt: 1 ½ uur schutten van normale luchtdruk naar hoge druk, 4 uur netto arbeiden in de caisson, 1 ½ uur schutten na de opstijging, 2 uur verblijf in het rustvertrek. Zo nu en dan bevatte de grond, die een caisson moest passeren, giftige gassen; dan werden de voorzorgsmaatregelen verscherpt, de netto-werktijden werden korter genomen en de schuttijd vóór het komen in de vrije lucht werd verlengd; de werkkamer werd rijkelijk geventileerd.

Gemiddeld behandelden de medici per 100 werkdagen slechts 3.9 gevallen, waarin de zeer lichte zijn begrepen.

Bij de 8000 schuttingen, die in totaal hebben plaats gehad, zijn er slechts 8 ernstige gevallen voorgekomen.

Een verblijf van 3 tot 6 uren in de „medische sluis" was als regel voldoende voor herstel. In de gevallen, waarin daarna nog enige onbehagelijkheid was overgebleven, werd deze door een electrische douche geheel overwonnen.

Werklieden, die vatbaarheid getoond hadden voor caisson-ziekte, werden nader medisch onderzocht en dan kwam meestal aan de dag, dat ze juist lijdende waren aan een voorbijgaand kwaaltje, als een neus-catarrh of een de spijsvertering betreffend. Ook kwam wel een overwonnen alcoholisme, dat bij de keuring niet was ontdekt, als grond van het verminderde weerstandsvermogen aan het licht.

Zo nodig werden de in de praktijk afgekeurden aan ander werk gezet.

Le Génie Civil, 1 September 1949. A. A. M.

Het desinfecterende effect van al of niet speciaal geprepareerde verf, die op wanden en gebruiksvoorwerpen is aangebracht

Op verschillende wijzen aangemaakte verfsoorten kunnen, langs chemische weg, als vernietigers van schadelijke micro-organismen werken, maar ook in dezen niet speciaal-geprepareerde verf kan op dit gebied een zekere, gunstige invloed uitoefenen.

Reeds door het *opbrengen* van verf worden n.l. ziektekiemen, die zich op wanden of op gebruiksvoorwerpen bevinden, *door fixering* vernietigd en als die verf afwasbaar is dan kunnen ze *door afwassen* (met zeepwater) mechanisch worden verwijderd. *Door verf gladgemaakte* oppervlakken zijn uiteraard daarvoor geschikter dan ruwe, poreuze, waarin de poriën de kiemen schuilplaats bieden en dat is natuurlijk ook het geval bij periodieke chemische desinfecties van het oppervlak. Zo bleek, dat, op met lakverf (zelf niet-desinfecterend) bestreken proefplankjes, waarop, na de droging, eerst para-typhus-bacillen en daarna ½ % chlooramine-oplossing was gebracht, deze bacillen binnen een uur vernietigd waren, terwijl daarvoor, bij de contraproef op een ongeverfd plankje, 6 uren nodig waren.

Eveneens sterven de micro-organismen door: licht-inwerking, belangrijke temperatuurs-veranderingen of uitdroging eerder af als de oppervlakte, waarop ze zich bevinden, glad is. Bij een proef, die een dezer physische aantastingen van de celwand der kiemen betrof, waren de tijdsruimten, die de algehele vernietiging der opgebrachte paratyphus-bacillen eiste, bij de gelakte en bij de niet-gelakte houtoppervlakten, resp. 2 à 10 dagen en 1 ½ à 5 jaren.

Het opstel, dat hier verkort wordt weergegeven, vermeldt hoofdzakelijk de *uitkomsten van proeven, die de schrijver er van heeft verricht* met *verfsoorten, die zelf bactericide waren*. Een onvoldoende-desinfecterend nuttig effect werd echter aangetoond. Nagegaan werd: het maximale aantal dagen (c.q. maanden), waarin het opbrengen van bacteriën op een proefplankje nog vrij vlug gevolgd werd door haar afsterven (om de tijd te bepalen gedurende welke de desinfecterende invloed werkzaam bleef) en ook de tijdsruimte, die nodig was om opgebrachte bacteriën te vernietigen (om de desinfecterende kracht te bepalen).

Reeds omstreeks de jongste eeuwwisseling bestond in Duitsland bij meerdere onderzoekers belangstelling voor dit onderwerp, een belangstelling, die zich ook in hun geschriften uitte. Onder invloed van de lakindustrie zijn in de U.S.A. in de periode 1930—1940 in dezen vele laboratorium-proeven genomen.

In latere jaren is men echter *meer gewicht gaan toekennen aan water en lucht* als verspreidings-intermediair van infecties *dan aan de voorwerpen onzer omgeving* en ook daardoor is het verven als bestrijdings-middel op de achtergrond geraakt.

Tot nu toe is, volgens schrijver, geen verfpreparaat bekend, waarvan *de bactericide werking voldoende blijvend is*. Daarenboven is uit verschillende proeven gebleken, dat *lijnolie*, welke in verf als „bindmiddel" functionneert, (dienende om de verf met het te verven oppervlak te verbinden en tevens om de verflaag grotere duurzaamheid bij te brengen) betrekkelijk grote bactericide kracht heeft, een aanzienlijk grotere dan b.v. lijmverven bezitten. Het zijn vooral de vrije vetzuren (nonylzuur en heptylzuur), die bij het drogen van de olie ontstaan, die desinfecterend werken. Op proefplankjes, waarop een laagje gewone lijnolie-verf was aangebracht, stierven paratyphus-bacillen in 2 à 7 dagen. Men heeft, in het laboratorium, gepoogd deze werking te versterken door toevoeging van chloor- of van phe-

nolderivaten, doch zonder veel succes. Echter vermeldt de schrijver van het artikel wél, dat een Amerikaans onderzoeker (ERSTEIN) heeft bekend gemaakt, dat bij een verf bereid had, waarin gechloreerde olie-verbindingen voorkwamen, welke na 3 à 4 jaren nog staphylococcen en typhus-bacillen vernietigden. Toch was het oordeel van schrijver, dat de desinfecterende invloed van gewone lijnolie-verf eigenlijk nog niet was overtroffen, hoogstens, door toevoeging aan lijmverven van sommige chloorverbindingen en van de hierboven reeds vermelde nonyl- of heptyl-zuren, was geëvenaard. Hij vermeldde niet de reden, waarom de waarneming van ERSTEIN bij hem zo weinig gewicht in de schaal legde.

Ook de bekende, bactericide kracht van linoleum vindt haar basis in de lijnolie, die dat materiaal bevat. Staphylococcen, die in het laboratorium met linoleum in innig contact werden gebracht, werden in 2 dagen vernietigd en typhus-bacillen in 4 à 5 uren.

Schrijver stelde de conclusie, dat *de desinfecterende werking van geprepareerde verf te kort schiet.* Het gebied van toepassing beperkt zich tot de kleinere besmettings-bedreigingen, die kunnen schuilen in: deurknoppen, schoolbanken, spoortrein-coupé's, publieke telefoon-horens enz.. Voor voorwerpen, die direct in aanraking komen met faeces of sputum, heeft men een *krachtiger desinfectie* nodig, die men na elk gebruik zal toepassen. Verder is de *blijvende* hygiënische waarde van het verven met speciaal geprepareerde verf niet groot, van wege de *korte duur der notabele, bactericide werking* (hoogstens 7 maanden), die in zeer ongunstige verhouding staat tot de bruikbare levensduur van *het verflaagje*, die men op, zeg, 6 jaren kan stellen.

Gezondheids Ingenieur, 1947, Heft 2 blz. 37. e.v. A. A. M.

Hoeveel ziekenhuis-bedden heeft Nederland nodig?

Ir W. K. VAN OPPEN, Hoofd van de Afdeling „Bijzondere Gebouwen" van het ministerie van „Wederopbouw en Volkshuisvesting", heeft dd. 25 Maart 1949, in een vergadering van de Afdeling voor Gezondheidstechniek, een voordracht gehouden, getiteld: „Bouwprogramma voor de huisvesting van de gezondheidszorg" [5]), waarin hij mededeelde, dat op 1 Januari 1948 er in Nederland circa 40000 *bedden* in ziekenhuizen aanwezig waren. Dit aantal kwam overeen met bijna 4,2 per 1000 *inwoners*, een gemiddelde, dat hem, *ook voor de toekomst, niet onbevredigend* leek. De bedden waren niet gelijkmatig over de provincies verdeeld; de provincie Utrecht, de best-bedeelde, had er 5,2 per 1000 inwoners.

Een medisch-inspecteur voor de Volksgezondheid wees er in de vermelde vergadering op, dat in de meeste ziekenhuizen thans *permanent gebrek aan vrije bedden* is en dat, als het aantal niet wordt vergroot, dit euvel zal toenemen, vanwege de vergrijzing onzer bevolking, met een hoger percentage van *chronische zieken* als gevolg. Met het oog daarop raadde hij aan, om voor de toekomst op 6 bedden per 1000 inwoners te rekenen.

Voor Rotterdam werden, in die vergadering, de getallen 640.000 voor het aantal inwoners en 3250 voor het aantal bedden in algemene ziekenhuizen vermeld. Dat is dus 5,1 van deze bedden per 1000 inwoners.

[5]) Zie het boekwerk „Voordrachten K.I.v.I.", 1949 no. 5, pag. 737. e.v. De inleider becijferde, voor de huisvestiging van de gezondheidszorg, een in totaal benodigde uitgaaf van *f* 550.000.000.—.

Het komt mij voor, dat het leerzaam is om, naast deze cijfers, die te stellen, welke in de „Zeitschriften Umschau" van *„Gesundheits-Ingenieur"* 1947, Heft 5, op pag. 157, in dezen, voor de stad Berlijn, worden gegeven.

Vóór zijn verwoesting bezat Berlijn 32.000 ziekenbedden (dus bijna evenveel als geheel Nederland). Van deze waren er medio 1945 slechts 9000 over. Toen er in de zomer van dat jaar epidemieën dreigden, zijn er schoolgebouwen en barakken beschikbaar gesteld en, met behulp van de daarin tot stand gebrachte nood-ziekenhuizen, werd het aantal van 14,3 *bedden per* 1000 *inwoners* bereikt. Sedert was men bezig dit aantal tot 16,5 te verhogen. En voor de toekomst heeft men het te bereiken aantal bedden in volledige inrichtingen op 50.000 gesteld, (in het bericht werd niet vermeld op welk inwoner-tal werd gerekend). A. A. M.

BOEKENNIEUWS

Verslag over het vierde kwartaal 1949 van de Organisatie-commissie Gezondheidstechniek T.N.O.

De onder de Organisatie-commissie ressorterende commissies hebben in de hierboven vermelde tijdsruimte de hieronder volgende „Mededelingen" en „Publicaties" doen verschijnen.

Commissie voor de klimaatregeling in gebouwen T.N.O.

Mededeling no 54 (tevens Rapport no 9 van het Instituut voor Warmte-Economie T.N.O.):
„Het kunstmatig drogen van nieuw gebouwde woningen", door A. H. M. BASART (O.C.G.) en ir L. L. MULDER (W.E.), November 1949.

Mededeling no 55:
„Enige beschouwingen over de invloed van de wind op het warmteverlies van gebouwen", door ir E. VAN GUNST, Augustus 1949.

Mededeling no 56 (van de Commissie Klimaatregeling en de Commissie Proefwoningen):
„Metingen aan de ramen in de Proefwoningen", door ir E. VAN GUNST en H. PH. L. DEN OUDEN, October 1949.

Publicatie no 26:
„Vocht in bouwmaterialen", door ir D. VAN ZUILEN. *(Mededeling no 4 van de Vereniging voor Luchtbehandeling).*

Stofcommissie T.N.O.

Publicatie no 5:
„Stof in de Steenbouwerij", door drs F. HARTOGENSIS. („*Natuursteen*" October 1949).

Commissie voor ultraviolette straling van de N.S.v.V. en T.N.O.

Publicatie no 3:
„De toepassing van ultraviolette straling in de gezondheidstechniek", door dr L. H. M. VAN STEKELENBURG.
("*Electrotechniek*" 10 November 1949).

Geluidcommissie T.N.O.

Mededeling no 7 (vertrouwelijk): „Rapport over de „Case Study" inzake de geluidhinder in woningen", door C. RITTER, October 1949.

Publicatie no 5:
„Over de acoustiek van overdekte zwembaden", door ir J. VAN DEN ELIJK.
(„*Bad- en Zwembedrijf*" October 1949).

A. A. M.

Inhoud GEZONDHEIDSTECHNIEK 2: Gevaarlijke werktuigen en toestellen, door J. G. KRAFT. — Korte Technische Berichten: Warmte-economie voor de arbeiders-woning, door A. A. M. Een installatie voor de zuivering van het afvalwater van een kogellagerfabriek, door Vn. Maatregelen ter bestrijding van de caisson-ziekte bij werken in diep water (20 tot 30 m onder de waterspiegel, door A. A. M. Het desinfecterende effect van al of niet speciaal geprepareerde verf, die op wanden en gebruiksvoorwerpen is aangebracht, door A. A. M. Hoeveel ziekenhuis-bedden heeft Nederland nodig? door A. A. M. — Boekennieuws: Verslag van het vierde kwartaal 1949 van de Organisatie-commissie Gezondheidstechniek T.N.O., door A. A. M.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

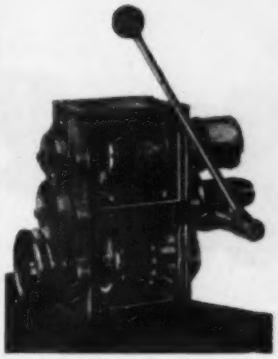
Afd. GROFSMEDERIJ

SMEEDSTUKKEN

ruw gesmeed,
of bewerkt.

GROOTSTE SMEEDMAAT 500 mm □

„MULTIBELT"



TRAPPENLOZE TOERENREGELAAR

voor de aandrijving van:
Werktuigmachines
Transportinstallaties
Cartonnagemachines
Papiermachines

Speciaalmachines voor de conserven-industrie, chocolade-industrie, enz. enz.

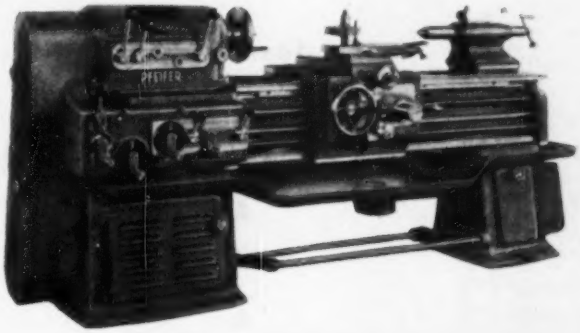
MULTIBELT - HOLLAND

DEN HAAG

KRAYENHOFFSTRAAT 69-71 - TELEFOON 116896

PFEIFER

toonaangevend voor Precisiedraaibanken



TYPE P

gebouwd volgens „Werkzeugmachernorm"

radiale nauwkeurigheid van de hoofdspil 0,002 mm

gehard bed met extra, eveneens geharde, supportgeleidingen aan vóór- en achterkant

geheel electrische schakeling

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland en Indonesië:

A. BRUYAUX N.V., AMSTERDAM-C.,

SINGEL 374 - TELEFOON 30539-33935

Voor eeuwigdurende machines... Chroomharden

Machineonderdelen, welke snel slijten, kunnen door ons chroomgehard worden, hetgeen de slijtage tot 1/10 van normaal reduceert. Hetzelfde machinedeel kan later weer opnieuw chroomgehard worden.

„LEMET CHROMIUM" - H. VAN DER HORST, N.V. - HILVERSUM-HOLLAND

PORUS-KROME VAN DER HORST

Houdt Uw motoren nieuw

Bauduin

HOLLANDSCHE BETON MAATSCHAPPIJ N.V.

's-GRAVENHAGE · AMSTERDAM · BATAVIA

Aanneming van:

Bouw- en Waterbouwk. werken

Asphalt- en Betonwegen

★

Architectenbureau
ir. W. van Tijen en H. A. Maaskant
Betongeraamte Flatgebouw
Zuidplein Rotterdam

Engeland

KEARNEY & TRECKER CORP.
freismachines

B.S.A. TOOLS LTD.
stafautomaten
hand- en machinegereedschappen

JONES & SHIPMAN LTD.
vlakslijpmachines
kolomboormachines

BLACK & DECKER LTD.
handboormachines
dubbele slijpkoppen
kleppenslijpmachines

U.S.A.

THE R.K. LEBLOND MACHINE TOOL CO.
draaibanken

MILWAUKEE CORP.
zaag- en vijlmachines

LANDIS MACHINE COMPANY
draadsnijgereedschap

THE SHEFFIELD CORP.
luchtmeetinstrumenten

Frankrijk

MAAC - NEUILLY
beitelslijpmachines

SCIAKY
puntlasmachines

Deze machines zijn in onze showroom aanwezig en uit voorraad te leveren.

Lindeteves n.v. metaalbewerking

Nieuwmarkt 17-23 Amsterdam-C. | **Telefoon 46974 en 25803 (8 lijnen)**

N.V. Machinefabriek v/h A. de Weger

GOUDA - BOGEN 27

Telefoon 3266 Kengetal K 1820

- AUTOMATISCHE FLESSENVULMACHINES
- KOELPERSINSTALLATIES VOOR DE ZEEPINDUSTRIE
- REVISIE VAN KLEINE NORMAALSPOOR- EN SMALSPOORLOCOMOTIEVEN

ROTTERDAM TEL. 26508

Van Vreeswijk

Voor Verzuiming

DEN HAAG TEL. 779489

Looden en Verloode Apparaten

Plastloodbekleeding en homogeen verloodding van reservoirs, bakken, baden, ketels, enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie

Meer dan 30-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken

Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"

HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. R'DAM 67308

TEL. VLAARDINGEN 3093

WOLTER & DROS OPGERICHT 1875

INGENIEURSBUREAU AMERSFOORT

BIJKANTOREN: AMSTERDAM, ROTTERDAM EN VUGHT

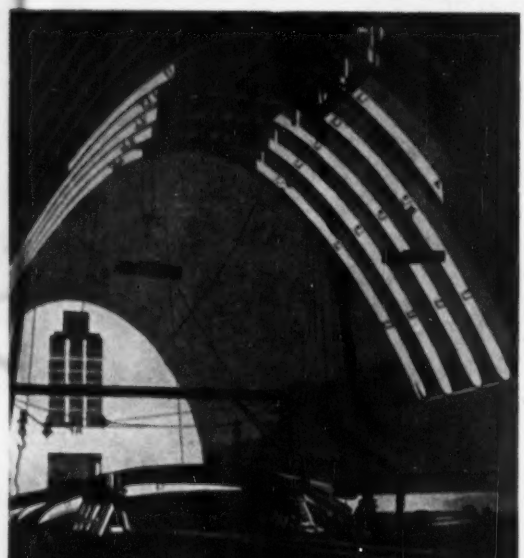
CENTRALE VERWARMING

FABRIEKSINSTALLATIES DOOR STOOM EN HEETWATER

LUCHTBEVOCHTIGING EN ONTNEVELING

OLIESTOOKINRICHTING

INDUSTRIEELE DROOGINSTALLATIES

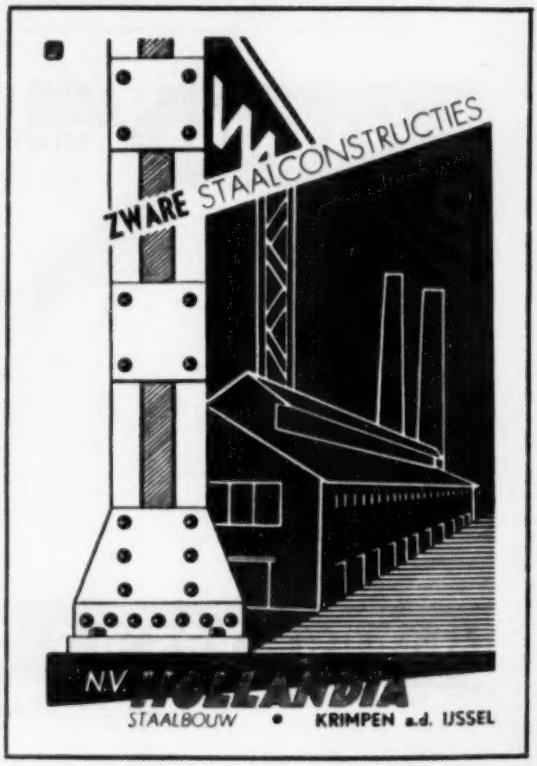


De tweede Zoutloods der N.V. Mekog te IJmuiden werd in samenwerking met het Bouwbureau der N.V. Hoogovens berekend en gebouwd door:

VAN HATTUM & BLANKEVOORT

BEVERWIJK HAARLEM

BETONCONSTRUCTIES OP IEDER GEBIED



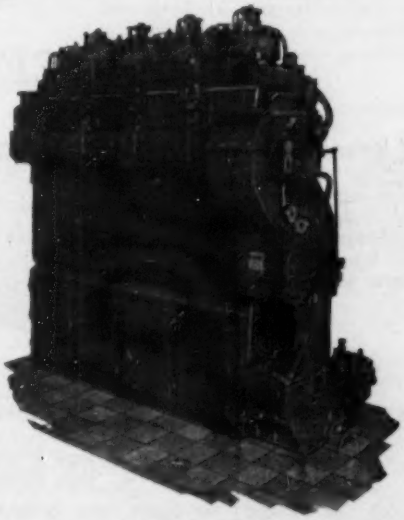
Mechanica Machinefabriek
Wassenaarstr. 22 - Delft - Tel. 975-1123
Precisie
draaiwerk
fraiswerk
schaafwerk
Harden
In- en uitwendig slijpen. • Seriewerk • Lichte constructie

„HAENCO" N.V. UTRECHT
Groeselaan 77
Telefoon 10 863 - Buiten kantoortijd 13 766
Wij fabriceren:
ZILVERDRAAD
SMELT-ZEKERINGEN
EN SOLDEREN
MASSA-ARTIKELEN
IN ALLE METALEN
Gestampt - Gedraaid - Gefreesd - Gegoten - Geforceerd

Lichtdrukken
CENTRALE LICHTDRUKINRICHTING
Hartenstraat 26 — Amsterdam — Telefoon 45132

REEF'S
AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.
WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN
OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71
VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

P.J. ROKKER & CO
METALEN
SCHIEKADE 100 · ROTTERDAM · TEL. 82825 (3 LINEN)
WIJ SPECIALISEREN
SINDS 25 JAAR IN
ROODKOPER - GEELKOPER
ALUMINIUM
ALUMINIUM LEGERINGEN
NIKKEL ZILVER
IN
STAVEN, PROFIELEN, DRAAD,
BUIZEN, BLADEN, STRIPPEN.
GROTE GESORTEERDE VOORRADEN IN ROTTERDAM EN LONDEN
IMPORT- EN EXPORTKANTOREN:
LONDEN · BRUSSEL · JOHANNESBURG (Z.AFR.) · SALISBURY (RHODESIA)
FILIALEN IN KAAPSTAD · DURBAN · PORT ELIZABETH

BOLNES
DIESELMOTOREN

VAN 25—1400 PK
N.V. Machinefabriek „BOLNES"
Voorheen J. H. VAN CAPELLEN
telefoon ROTTERDAM 23610

van

ALLARD

Siemens - Martin en Electrostaal. Levering naar tekening of model: bewerkt of onbewerkt. Gunstige levertijden.

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS

P. C. ANDRÉ DE LA PORTE & CO. N.V.

KENAUPARK 24 HAARLEM
TEL. 13913

SAFRAN

REGISTERED TRADE MARK

WERKT doeltreffend bij doorlopend zwaar bedrijf

KAN bij elke capaciteit en in iedere stand electrisch, door benzinemotor of met riem worden aangedreven

DOET Uw voordeel met de goede uitstroming

In verticale stand plaatsing motor bovenaan

SAUNDERS VALVE CO. LTD.
CWMBRAN, MONMOUTHSHIRE, ENGLAND

Fabrikanten van

SAUNDERS ASSURITE

Voor alle vloeistoffen

EERSTE LIMBURGSCHE FABRIEK VAN ISOLATIEMATERIALEN

- ALLE ISOLATIES -
Bankrel.: TWENTSCHE BANK N.V.
TEL. 3063 — BANKGIRO 17326

ELFI

NAADLOZE VLOEREN
FABRIEK EN KANTOOR
KALDEBORNWEG 5

HEERLEN

ELFI-STEENWOLSCHALEN

Voor isolatie van stoomleidingen, verwarmingsleiding e.d. is er geen enkel ander isolatiemateriaal dat zoveel voordelen biedt en aan de hoogste eisen voldoet.

Sinds de Elfi-steenwolschalen hun weg vonden in de Nederlandse industrie heeft de toepassing een steeds grotere vlucht genomen.

Wij noemen slechts:

1. hoog isolatievermogen.
2. gemakkelijke wijze van aanbrenging.
3. hoog smeltpunt.
4. laag zwavelgehalte
5. lage kristallisatie-neiging.
6. lage aanschaffingskosten.

Daarbij een product in eigen land gefabriceerd uit Ned. grondstoffen, zodat van een zuiver Ned. product gesproken kan worden.

DE IDEALE ISOLATIESCHAAL VOOR HET AANBRENGEN VAN EEN PERFECTE AFNEEMBARE ISOLATIE.

Ook Uw proef zal slagen!

NADERE GEGEVENS, BEGROTINGEN EN ADVIEZEN WORDEN KOSTELOOS VERSTREKT.

DE INGENIEUR

TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 2.

532.57

Methode voor het meten van de massastroomsterkte van gassen of vloeistoffen stromend door met deze media geheel gevulde leidingen

door Ir F. C. L. VAN VUGT
Ingenieur bij de B. P. M.

Summary: *Method to measure the mass rate of flow of liquid streams or gas streams in closed transport lines.*

There is a need for industrial instruments measuring the mass rate of flow of liquid streams or gas streams in closed transport lines. The reason is that by the direct measurement of mass rate of flow the accurateness of the time integral of the measurement (i.e. the product of mean density, mean velocity of the stream and time) is independent of possible rapid fluctuations in density or in velocity of the stream.

For experimental purposes two prototypes of mass flow meter for liquids have been developed at the Delft University. The operation of these meters can be described briefly as follows: the original stream is temporarily divided into two equal parts, whereas a circulating stream of constant speed is added to both part streams in such a way that a constant velocity is added to one of the part streams and is subtracted from the other. The variable measured is the difference in the static pressure of the two resulting part streams.

Test results of the second meter when operating under stationary as well as under pulsating flow conditions showed the required linear relation between the said differential pressure and the mass rate of flow in the transport line.

I. Inleiding

Gedurende de jaren 1943—1945 werd in het Laboratorium voor Technische Physica van de Technische Hogeschool te Delft, onder leiding van prof. dr W. J. D. VAN DIJCK, een instrument ontwikkeld waarmede de massastroomsterkte van een gas- of vloeistofstroom in een hiermede geheel gevulde transportleiding kan worden gemeten, ook indien de stroom pulseert en de dichtheid van het te meten medium veranderlijk is.

Het werk werd door het Delftse Hogeschoolfonds gefinancierd. Het theoretische en het practische gedeelte werden met behulp van een tweetal modellen door de studenten R. A. MEES en J. RUYS uitgevoerd. Hierbij werd van de zijde van de B.P.M. veel medewerking ondervonden, zowel bij het uitvoeren van het tweede model als voor het beproeven hiervan in haar Laboratorium te Delft tijdens de militaire bezetting van het Laboratorium voor Technische Physica.

In dit artikel wordt een kort overzicht gegeven van gebruikelijke meetmethoden voor gas- en vloeistofstromen en worden de motieven genoemd welke tot het ontwerpen, vervaardigen en beproeven van twee massastroommeters hebben geleid. Vervolgens worden van de beide uitgevoerde modellen het meetprincipe, de constructie en enkele meetresultaten medegedeeld.

II. Gebruikelijke meetmethoden voor gas- en vloeistofstromen

Indien een gas- of vloeistofstroom moet worden gemeten dan dienen de eisen betreffende de nauwkeurigheid en de frequentie d'er metingen te worden vastgesteld alvorens de meetmethode te kiezen. Bij vloeistofmetingen bijv. wordt in vele gevallen genoegen genomen met een meting van de doorgestroomde hoeveelheid gedurende een betrekkelijk lang tijdsverloop. Indien voor deze meting één of meer meettanks beschikbaar worden gesteld dan is het voldoende om bij het begin en aan het einde van het genoemde tijdsverloop het vloeistofniveau in de meettank te bepalen en hieruit het doorgestroomde volume.

Met behulp van de gemiddelde dichtheid van de doorgestroomde stof wordt de doorgestroomde massa of het gewicht hiervan berekend. In bepaalde gevallen zal het mogelijk zijn deze door weging vast te stellen.

Indien voor een goede contróle van een stroomsterkte de metingen over korte tijdsintervallen moeten worden uitgevoerd dan zal een continue meting de voorkeur verdienen. In deze gevallen moet echter van een meer gecompliceerde meetapparatuur gebruik worden gemaakt, welke op één der hierna te noemen vier meetmethoden gebaseerd kan zijn:

1) door telling van een aantal geijkte volumina (z.g. kamermeters);
2) door meting van de gemiddelde stroomsnelheid (schoepenradmeters);
3) door meting van de stroomsnelheid op een bepaalde plaats in een dwarsdoorsnede van de stroom, n.l. door ter plaatse een stuwdruk op te wekken en deze te meten (Pitot-buis);
4) door meting van een verschildruk ($\triangle p$) in de stroom, veroorzaakt door een in de transportleiding aan te brengen plaatselijke inanoering (meetschijf, meettuit of Venturibuis).

Van deze vier methoden wordt vooral de laatstgenoemde veel toegepast voor het meten van stromen voorkomende bij physische en chemische processen. Evenals bij de voorlaatste methode wordt hier in principe het product $\rho.v_l^2$ van de stroom gemeten; hierin stelt ρ de dichtheid van het te meten medium voor en v_l de stroomsnelheid in de transportleiding.

Doordat de bovenvermelde verschildruk $\triangle p$ een maat is voor de waarde van het product $\rho.v_l^2$, zal deze methode

onbruikbaar zijn indien de dichtheid ρ niet, dan wel slechts bij grote benadering bekend is, of indien deze op een onbekende en sterke wijze fluctueert. Hetzelfde geldt indien de te meten stroomsterkte een pulserend verloop heeft.

Men heeft daarom middelen bedacht om ook pulserende stromen betrouwbaar te kunnen meten. Een dezer maakt gebruik van de in bepaalde gevallen voorkomende omstandigheid dat de periodieke veranderingen van de stroomsterkte bij gasmetingen evenals de demping van het meetinstrument bekend zijn, bijv. bij het gebruik van zuigercompressoren. Onderstellend dat de waarde der dichtheid noch gedurende een pulsatie, noch gedurende de totale meetperiode verandert dan is er een gegeven mathematisch verband tussen de gemiddelde verschildrukken welke bij het insnoeringsorgaan optreden en die welke door het meetinstrument worden aangewezen. Deze aanwijzingen kunnen dan volgens dit verband worden gecorrigeerd.

Een andere methode is in gebruik, waarbij twee gelijke meetschijven in de transportleiding worden ingebouwd. Achter de eerste schijf wordt een klein en constant gedeelte van de hoofdstroom afgetapt, welk deel achter de tweede schijf weer bij de hoofdstroom kan worden gevoegd. De nauwkeurigheid van het meetresultaat is dan evenwel afhankelijk van de nauwkeurigheid van het betrekkelijk geringe verschil tussen de beide verschildrukken der meetschijven. Ook bij deze methode wordt de dichtheid van het gemeten medium in de berekening van het meetresultaat constant ondersteld.

Aangezien de beide genoemde meetmethoden slechts onder bijzondere omstandigheden kunnen worden toegepast, worden deze slechts weinig gebruikt.

Voor de ideale oplossing van dit meetprobleem zal een meetelement nodig zijn, dat in principe geschikt is voor het meten van gassen en vloeistoffen en het product $\rho.v_i$ van een stroom meet. Dit product stelt n.l. de gemiddelde massastroomdichtheid (kg/m², sec) voor, waaruit de massastroomsterkte (kg/sec) wordt berekend door vermenigvuldiging met het gegeven oppervlak A_i (m²) van de dwarsdoorsnede der te meten stroom.

Deze gedachte heeft tot een hierna te beschrijven meetprincipe en constructie van een $\overline{\rho.v}$-meter, een z.g. massastroommeter geleid.

III. De Massastroommeter

A. Theoretische grondslag.

Evenals bij stuwdrukmeters wordt bij de massastroommeter (MSM) gebruik gemaakt van een meetelement dat in de transportleiding wordt ingebouwd doch dat nu een te meten verschildruk levert, welke evenredig is met de waarde van het product $\rho.v_i$ van de stroom; dit is de massastroomdichtheid. Deze verschildruk wordt via twee meetdrukleidingen door een verschildrukmeter vastgesteld.

De grondslag dezer meetmethode kan met behulp van het theorema van BERNOULLI gemakkelijk worden toegelicht indien vereenvoudigde condities voor de stromen in het metend element worden ondersteld, zoals een horizontaal gerichte, eenparige, wervelvrije en wrijvingloze stroom met een recht stromingsprofiel, terwijl geen warmte-uitwisseling met de omgeving plaats heeft. Voor variabele doorsneden van een stroombuis geldt dan het bekende verband

$$p + 1/2\,\rho v^2 = \text{constant}$$

waarin p de statische druk, ρ de dichtheid van het stromend medium en v de stroomsnelheid in een doorsnede van de stroombuis is.

In het meetelement van de MSM wordt de hoofdstroom in de transportleiding over een korte afstand in twee gelijke stromen verdeeld, welke daarna weer worden verenigd. Deze verdeling vindt automatisch plaats indien de beide kanalen, door welke de deelstromen stromen, elkaars spiegelbeeld zijn. Over de deelstromen wordt een circulerende stroom van constante sterkte gesuperponeerd zodat de stroomsnelheden van deel- en circulatiestroom in één der

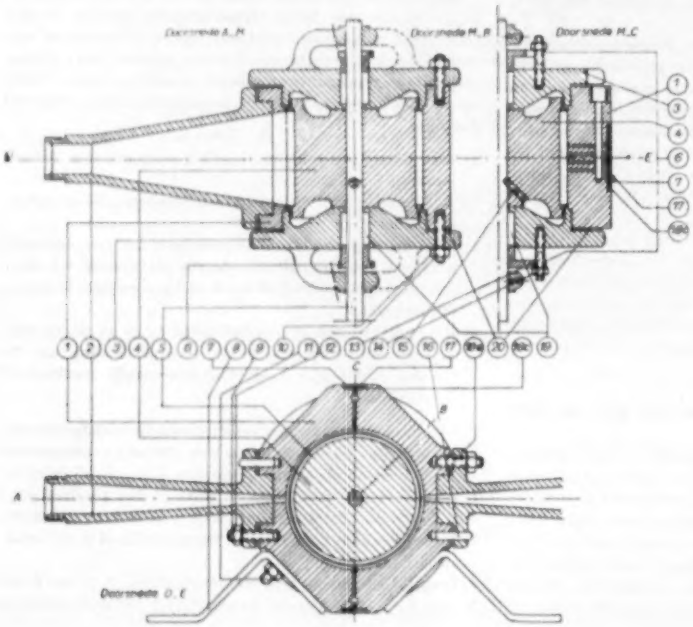


Fig. 1. Constructie van Massastroommeter n°. 1.

beide deelkanalen gelijk gericht zijn en in het andere tegengesteld gericht. Zij de oorspronkelijke snelheid van de beide deelstromen, daar waar de richting hiervan evenwijdig aan die der hoofdstroom is, v_d m/sec en van de circulatiestroom v_c m/sec, dan geldt indien de resulterende snelheden aldaar worden aangeduid met v_+ en v_-:

$$v_+ = v_d + v_c \text{ en } v_- = v_d - v_c$$

Met verwaarlozing van het effect van de centrifugale werking, welke in de gebogen stroomlijnen op de stroomdeeltjes der deelstromen wordt uitgeoefend, d.w.z. voor een zeer geringe hoogte van de deelstromen en een relatief grote kromtestraal der stroomlijnen, dan geldt voor de beide resulterende deelstromen in bovenvermeld symmetrievlak de betrekking:

$$p_+ + 1/2\,\rho\, v_+^2 = p_- + 1/2\,\rho v_-^2$$

als p_+ en p_- de statische drukken in de beide doorsneden voorstellen.

Na substitutie van v_+ en v_- door bovenvermelde relaties, volgt:

$p_- - p_+ = 2\, v_c \cdot \rho \cdot v_d = C_1 \cdot \rho \cdot v_d$ resp. $C_2 \cdot \rho \cdot v_l$ Newton/m².

Hieruit blijkt dat de massastroomdichtheid $(\rho \cdot v_l)$ recht evenredig is met de verschildruk $p_- - p_+$. C_1 resp. C_2 is een meterconstante. Uit deze vergelijking volgt voor de massastroomsterkte (q):

$$q = A_1 \cdot \rho \cdot v_l = C_2 (p_- - p_+) \text{ kg/sec.}$$

Hieruit volgt dat met deze meetmethode ook bij een pulserende stroming en/of een variabele dichtheid van het te meten medium betrouwbare metingen kunnen worden verkregen, immers dan geldt:

$$\overline{q} = A_1 \cdot \overline{\rho \cdot v_l} = C_2 \overline{(p_- - p_+)} \text{ kg/sec.}$$

B. Twee prototypen en hiermede verkregen meetresultaten.

1. Inleiding.

Bij de constructie van een MSM dient, zoals gezegd, in de eerste plaats te worden gezorgd, dat de beide kanalen voor de deelstromen elkanders spiegelbeeld zijn en in de tweede plaats dat de circulatiestroom over het gehele te beschouwen meetinterval constant is. Aan de tweede eis kan bij de hier toegepaste constructie van de MSM worden voldaan door gebruik te maken van het meeslepend effect van een roterend oppervlak in een gas of vloeistof; immers bij een constante hoeksnelheid van een rotor ontstaat in het omringende medium een circulatiestroom van een constante sterkte. Een in de hoofdstroom symmetrisch opgestelde rotor kan dus beide genoemde eisen op een eenvoudige wijze verwezenlijken.

De MSM zal derhalve van een meterhuis van bij voorkeur rechthoekige dwarsdoorsnede worden voorzien, waarin een rotor met een cylindrisch oppervlak wordt geplaatst, aan te drijven door een electromotor. De rotoras staat loodrecht op de hoofdstroomrichting en in het hart van de rechthoekige doorsnede van het huis; de rotor moet met de beide eindvlakken met een zeer geringe speling in het meterhuis passen.

Het profiel van de beide symmetrische kanalen om de rotor is in de asrichting van de rotor onveranderlijk. In de stroomrichting echter verandert de profielhoogte dezer kanalen naar wens al dan niet.

De overgang van de ronde doorsnede der transportleiding op de rechthoekige van het meterhuis kan eveneens naar wens plotseling zijn dan wel geleidelijk; het laatste geval wordt gekozen indien gestreefd wordt naar een gunstige snelheidsverdeling van de hoofdstroom bij de in- en uittrede van de MSM en naar een beperking van de drukverliezen aldaar ten gevolge van wervelingen. Van de beide statische drukken ($p+$ en $p-$) optredend in het vlak, dat door de rotoras gaat en loodrecht op de hoofdstroomrichting staat, wordt het verschil gemeten.

2. Massastroommeter No. 1.

a. Constructie.

MSM 1 werd ontworpen voor het meten van vloeistoffen bij lage werkdrukken en stromende door een 3/4'' leiding. Zoals fig. 1 doet zien, hebben de meetkanalen een constante hoogte en is de meter voorzien van twee verloopstukken voor een gunstige aan- en afvoer van de hoofdstroom over de volle rotorlengte.

De zijwanden van het meterhuis worden gevormd door twee afneembare deksels. Elk dezer is voorzien van een verhoogde rand welke een halve zijwand van de meetkanalen

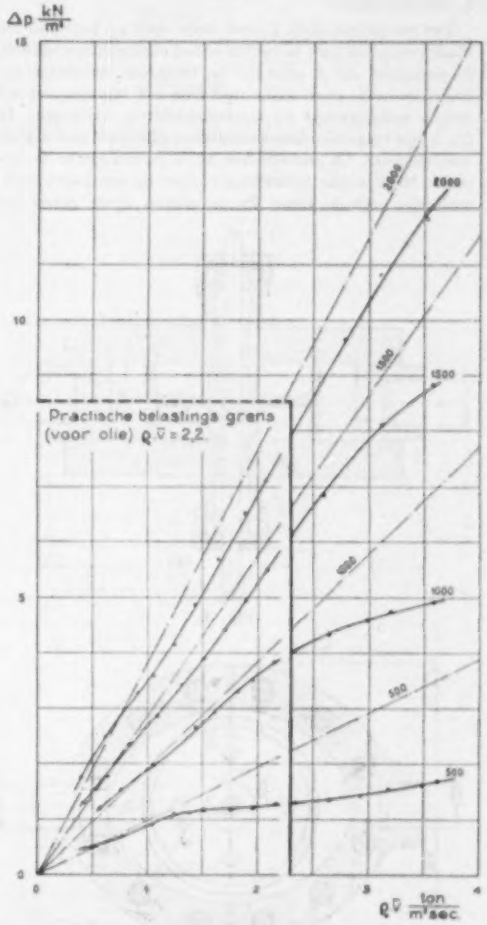


Fig. 2. Het verloop van de gemeten verschildrukken opgenomen aan Massastroommeter n°. 1 met een olie met een viscositeit van ca 15 cS. De getallen bij de lijnen geven het rotortoerental in omw./min. De onderbroken lijnen geven het theoretische verband weer tussen meetdruk en massastroomdichtheid.

vormt. De andere helft van de zijwand wordt, zoals fig. 1 doet zien, door een verhoogde rand van het rotoreinde gevormd.

Ten einde lekstromen langs de rotor zoveel mogelijk te beperken past, de rotor met een zeer geringe radiale speling in de genoemde dekselranden.

De beide meetdrukaansluitingen zijn in het genoemde symmetrievlak en vrijwel in het midden van de stroom aangebracht. Aldus wordt een ongunstige invloed op de meting van het remmend effect der beide dekselranden, die mede de wanden van de meetkanalen vormen, tot een minimum beperkt.

De centrering van de rotor in axiale richting vindt plaats door twee bij de rotoras gelegen loopvlakken en in radiale richting door twee buiten de dekseis aangebrachte loopbussen. In de dekseis bevinden zich dientengevolge twee nastelbare pakkingbussen.

b. Meetresultaten.

Het prototype MSM 1 werd ontworpen en beproefd ten einde empirisch vast te stellen of het meetprincipe hetwelk in paragraaf III A geschetst is, bruikbare resultaten oplevert en na te gaan welke invloeden het lineaire verband tussen massastroom en meetverschildruk verstoren. In fig. 2 zijn enige meetkarakteristieken afgebeeld met olie als meetvloeistof. De onderbroken lijnen stellen hierin de vermelde theoretische betrekkingen voor bij constante hoeksnelheden van de rotor. De getrokken lijnen geven het werkelijke verband weer. De grafiek toont aan dat het bedoelde effect aanwezig is doch door storende invloeden onvoldoende tot uiting komt.

Nu stelt het omlijnde gedeelte dezer figuur het gebied voor van normaal gebruik bij vloeistoftransport door een 3/4'' leiding. Buiten dit gedeelte wijken de gevonden verschildrukken bij de hogere stroomsterkten sterker af van een rechte en relatief het geringst bij de hogere toerentallen.

De stromingsweerstand van de MSM blijkt meer dan twee maal zo hoog te zijn als de bijbehorende verschildruk gemeten tussen de beide meetkanalen. Een analyse van de stromingstoestand aan de in- en uitlaatzijde van de meter en van het drukverloop langs de rotoromtrek heeft aangetoond dat deze hoge weerstanden worden veroorzaakt door:

1) wervelingen op de plaatsen waar de hoofdstroom samenkomt resp. wordt afgesplitst van de circulatiestroom;
2) drukverliezen in de meetkanalen.

Bij het ontwerpen van de 2e MSM werd met deze beide uitkomsten rekening gehouden door, uitgaande van de in het vlak van de beide punten van aansluiting voor de te meten verschildruk benodigde hoogte der meetkanalen, deze kanalen continu te vergroten in de richting van de toe- en afvoeropeningen voor de hoofdstroom tot een aldaar benodigde gunstigste waarde.

3. Massastroommeter No. 2.

a. Constructie.

Dit meetelement werd eveneens ontworpen om te worden ingebouwd in een 3/4'' leiding voor het transport van vloeistoffen. De werkdruk werd evenwel op 15 bar vastgesteld.

Fig. 3 geeft een drietal doorsneden van deze meter. Enkele wijzigingen ten opzichte van MSM 1 zijn:

1) Het reeds genoemde continue verloop van de kanaalhoogte.

   Een analyse van het verband tussen de waarde van de te meten verschildruk en een variabele die maatgevend is voor het profiel van het meetkanaal leert dat maximale verschildrukken worden bereikt indien de verhouding tussen de grootste en kleinste hoogte van het profiel een waarde heeft, gelegen tussen 4 en 12. Voor MSM 2 is deze ca. 4,5 gekozen.

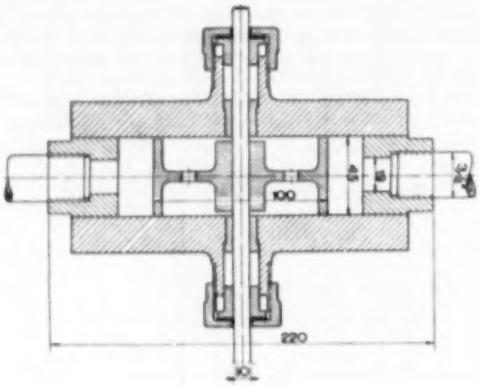
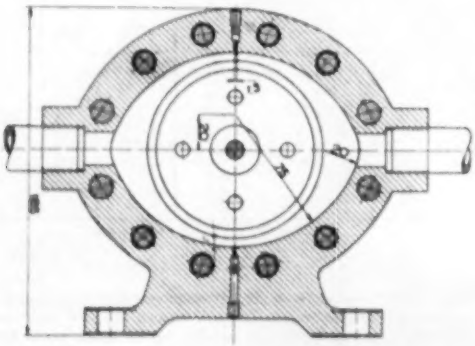
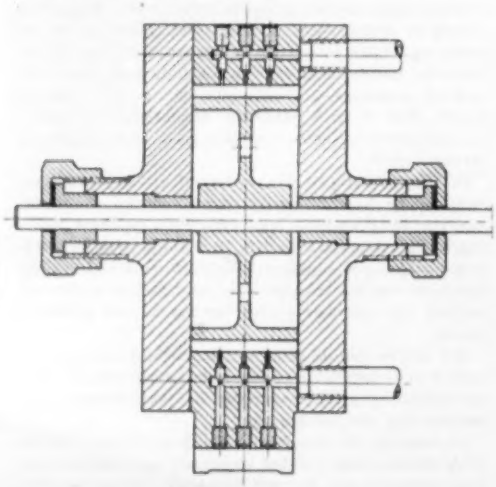


Fig. 3c



3b



3a

Fig. 3. Constructie van Massastroommeter n°. 2.

2) De beide draagblokken worden in de deksels aangebracht.

Aldus zal de centrering van de rotor in het huis worden verbeterd, hetgeen een voorwaarde voor een nauwkeurige meting is. Met deze constructie moet het te meten medium tevens als smeermiddel voor de blokken worden gebruikt. Dit blijkt gewoonlijk geen bezwaar te zijn in verband met de zeer geringe vlaktedrukken in deze blokken.

3) De dichtingsvlakken van rotor en deksels zijn radicaal in plaats van axiaal gericht.

De constructie wordt dientengevolge eenvoudiger, terwijl de rotor in axiale richting zelfcentrerend werkt. De speling tussen rotoreinden en deksels moet zeer klein zijn, ten einde de lekstroom langs de rotor tot ten hoogste 1 % te beperken. Ten gevolge van de betrekkelijk hoge werkdruk moeten de deksels vrij dik zijn, ten einde de doorbuiging binnen bepaalde grenzen te houden.

4) Ter vereenvoudiging van de constructie werden geen in- en uitloopstukken aangebracht.»

Fig. 4 toont de opstelling van de MSM No. 2 en de bij-

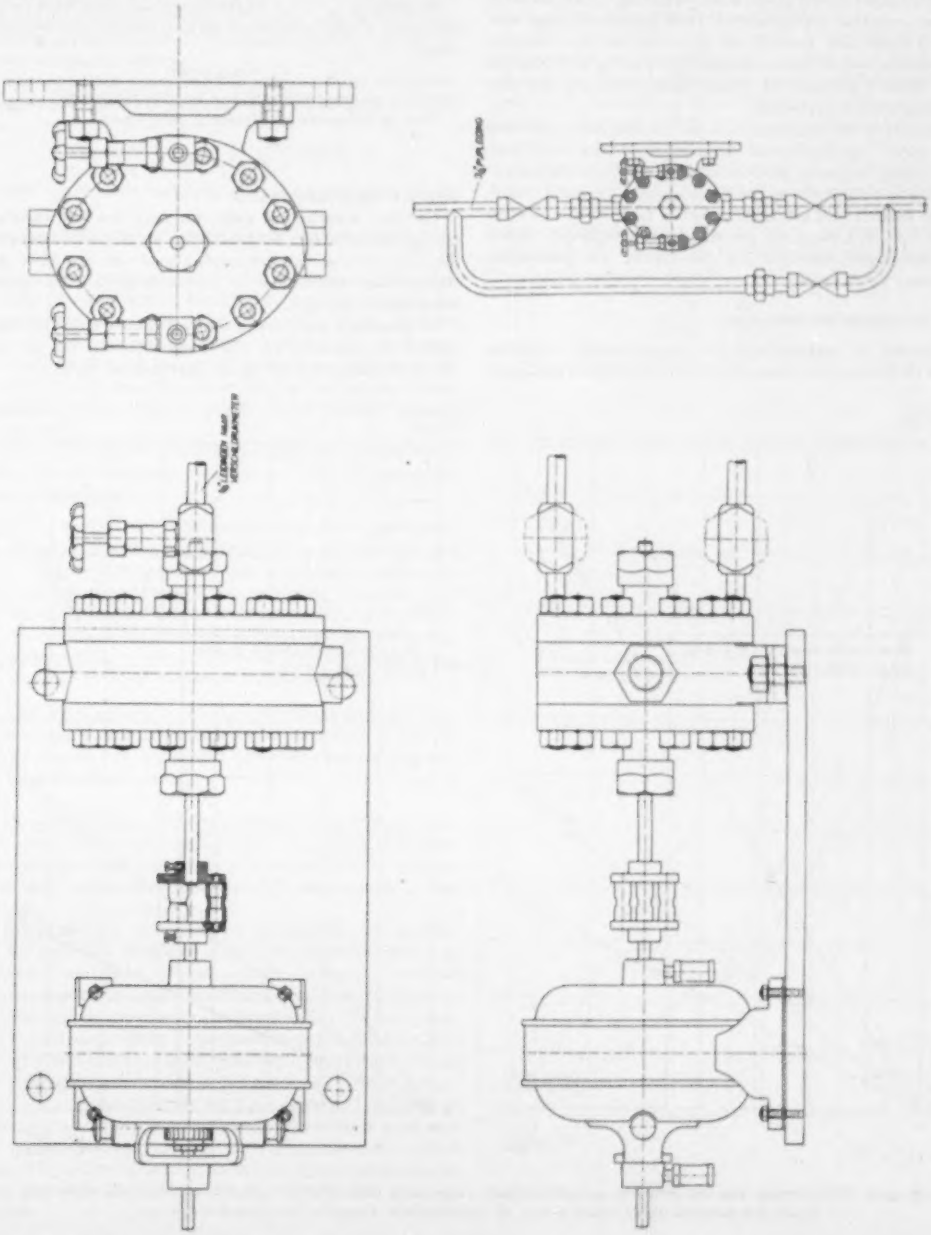


Fig. 4. Opstelling Massaëtnommeter n°. 2.

behorende electromotor op een gemeenschappelijke fundatieplaat met aangesloten 3/4" pijpleidingen en omloopleiding.

b. Meetresultaten.

In de eerste plaats dient de werking van een MSM te worden beoordeeld op grond van het experimenteel vast te stellen verband tussen te meten verschildruk en massastroomsterkte, hetwelk practisch lineair dient te zijn. Enige meetresultaten zijn in fig. 5 en 6 grafisch voorgesteld. De proeven zijn verricht bij variabele belasting, variabel toerental en variabele rotordiameter. Deze karakteristieken vertonen reeds zeer redelijk het gewenste lineaire verband. Bovendien zijn de drukverliezen (fig. 7) tot de helft van die van MSM 1 gedaald. De proefresultaten kunnen dus zeer gunstig worden genoemd.

Aangezien de massastroommeter geschikt moet zijn voor het meten van pulserende stromen, werd MSM 2 op deze eigenschap beproefd. Hiertoe werd in de vloeistofaanvoerleiding een regelbare roterende plugkraan geplaatst. Hiermede konden zeer krachtige pulsaties in de stroom worden opgewekt. Het bleek dat practisch geen afwijkingen tussen de meetkarakteristieken bij stationnaire en pulserende stromen voorkwamen.

c. Theoretische beschouwingen.

Hoewel in werkelijkheid de vereenvoudigde condities voor de stroming in massastroommeters, welke in paragraaf III A werden ondersteld te gelden, niet aanwezig zullen zijn, gaf de analyse van het drukverloop langs de rotoromtrek redelijk overeenstemmende waarden met het experiment.

In het kader van dit artikel zou het te ver voeren diep op deze analyse in te gaan, zodat slechts enkele bijzonderheden worden vermeld.

De vergelijking van de te meten verschildruk van een MSM, gegeven in paragraaf III A, luidt:

$$\triangle p = 2\, v_g \rho . v_d \ \mathrm{N/m^2}$$

De snelheid v_g van de rotatiestroom kan voor MSM 1 en 2 evenredig worden gesteld met de hoeksnelheid van de rotor, zodat

$$v_g = a.\omega \ \mathrm{m/sec}$$

waarin a als een constante kan worden beschouwd.

Voor de massastroomsterkte q geldt dan:

$$q = \frac{C'}{\omega} . \triangle p \ \mathrm{kg/sec}$$

waarin C' de meterconstante is.

Uit deze vergelijking volgt dat voor een nauwkeurige meting een constante hoeksnelheid van de rotor noodzakelijk is en tevens, dat het meetinterval van een MSM gewijzigd kan worden door de hoeksnelheid en/of de meterconstante te wijzigen.

De genoemde analyse van het drukverloop langs de rotoromtrek is gebaseerd op een drietal effecten dat op een vloeistofvolume-element in een meetkanaal werkt:

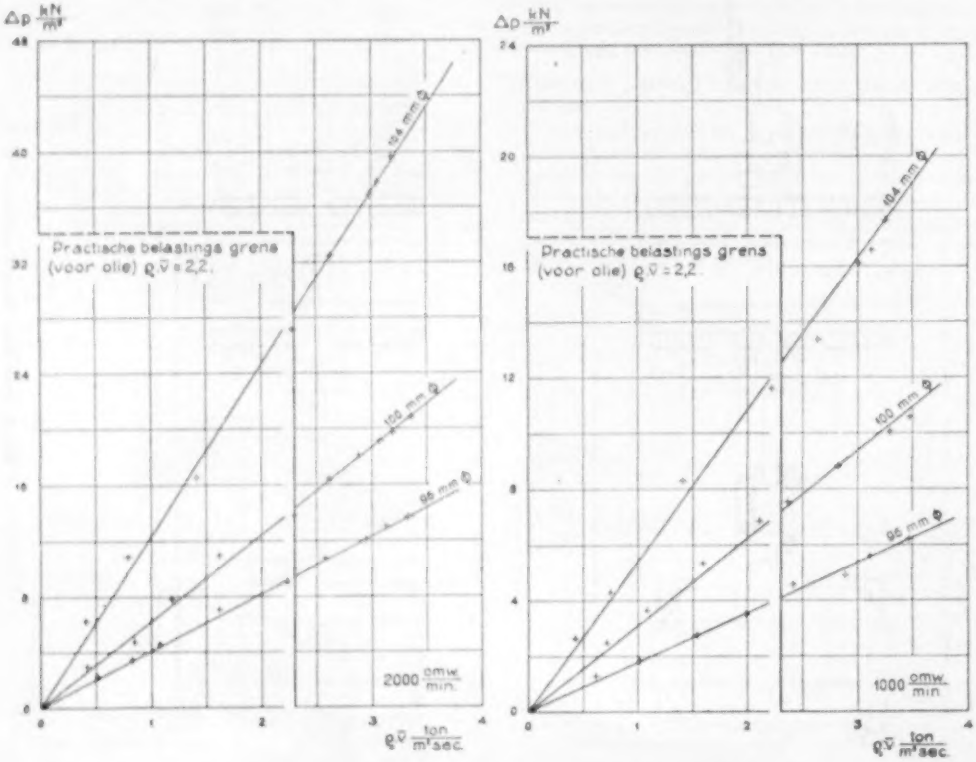


Fig. 5 en 6. Het verloop van de gemeten verschildrukken opgenomen aan MSM 2 met een olie met een viscositeit van 15 cS. De getallen bij de lijnen geven de verschillende diameters der proefrotoren aan.

1) een meeslepend effect dat door de rotor op de vloeistof wordt uitgeoefend;
2) een remmend effect dat door de stilstaande zijwanden der meetkanalen wordt uitgeoefend;
3) een voortstuwend effect ten gevolge van het drukverval in de stroomrichting.

De oplossing van de differentiaalvergelijking voor het drukverloop hetwelk op deze drie effecten is gebaseerd geeft evenwel een elliptische integraal indien voor de verlopende kanaalhoogte de exacte vergelijking wordt gebruikt, volgend uit een practische eis welke gewoonlijk aan de technische uitvoering van het profiel van het meterhuis, n.l. een cirkelboog, zal gesteld worden.

Ten einde deze complicatie te ontgaan, werd als benaderingsformule voor de veranderende kanaalhoogte gekozen:

$$d = \frac{1}{A - B \cos 2\varphi} \text{ meter.}$$

Hierin zijn A en B variabelen en φ is de middelpuntshoek.

Voor $\varphi = 90°$ verkrijgt d de vereiste minimumwaarde $\frac{1}{A+B}$.

Aangezien de minimumwaarde van d evenals de rotorstraal als gegeven kan worden beschouwd, wordt het profiel van het meetkanaal verder bepaald door de keuze van een waarde voor A. of B. Het blijkt aldus mogelijk om de procentuele afwijkingen tussen het werkelijke en het benaderde verloop van de kanaalhoogte in het voor de meting belangrijkste gebied (φ = ca. 50° — 130°) binnen redelijke grenzen te houden.

De analyse van het drukverloop langs de rotoromtrek op basis van de genoemde drie effecten leidt tot belangrijke conclusies inzake:

a) De invloed van een profielverandering van de meetkanalen op de te meten verschildruk en op de drukverliezen.

Een berekening hiervan leert dat met een verlopende hoogte der meetkanalen door een juiste keuze van A of B, bij overigens gelijke waarden van ω, ρ, v_i, d, de breedte en de diameter van de rotor, een te meten verschildruk kan worden bereikt welke ca. 36 % hoger is dan die voor de MSM met constante kanaalhoogte.

b) Het voorkomen van drie karakteristieke meetgebieden, verband houdende met een al dan niet constant zijn van de waarde van de circulatiestroomsterkte bij variabele massastroomsterkte q.

De circulatiestroomsterkte blijkt namelijk afhankelijk te zijn van de stromingstoestand in het z.g. gelijkgerichte meetkanaal. Deze toestand wordt o.a. bepaald door de richting der wrijvingskrachten die tussen de rotoromtrek en het stromend medium optreden.

Immers bij een geringe massastroomsterkte zal de rotor in het genoemde kanaal overal een meeslepend effect op de vloeistof uitoefenen. Bij toenemende belasting verandert op een gegeven moment dit effect in een remmend effect ter plaatse van de grootste vloeistofsnelheid, d.i. in de kleinste doorsnede, namelijk bij de meetaansluitingen. Dit remmend effect breidt zich naar beide zijden uit totdat bij een bepaalde q de wrijvingskrachten in het genoemde meetkanaal geheel zijn „omgeslagen". In het z.g. „primaire" gebied is de omtreksnelheid van de rotor overal hoger dan of gelijk aan de vloeistofsnelheid in het gelijkgerichte kanaal. Dit gebied begint bij nullast ($q = 0$) en eindigt bij een q-waarde waarbij (bij $\varphi = 90°$) de omslag van het wrijvingsteken gaat optreden.

Voor dit traject is de circulatiestroomsterkte practisch constant. Deze bedraagt per eenheid van rotorbreedte:

$$C = \frac{A}{2A^2 + B^2} \cdot v_o \text{ m}^2/\text{sec}$$

waarvan v_o de omtreksnelheid van de rotor voorstelt. Voor de massastroomsterkte in dit gebied geldt de vergelijking:

$$q = \frac{2A^2 + B^2}{A(A+B)^2} \cdot \frac{C'''}{\omega} \cdot \Delta p \text{ kg/sec}$$

waarin C''' de meterconstante voorstelt.

In het „secundaire" gebied wordt de omslag van het wrijvingsteken in het gelijkgerichte meetkanaal geheel voltrokken. Het blijkt dan dat deze omslag grotendeels plaats heeft in een betrekkelijk kort traject dat continu aansluit aan het „primaire" gebied. In dit kleine traject verandert de circulatiestroomsterkte met de hoofdstroomsterkte q te sterk om voor meting bruikbaar te zijn. In het overige deel van het secundaire gebied verandert de circulatiestroomsterkte nog slechts weinig en heeft hier practisch reeds de waarde welke geldt voor het „tertiaire" gebied, waarin de omslag geheel voltrokken is. Hierin heeft de circulatie de bij benadering constante waarde:

$$C^* = \frac{2A^2 + B^2}{A(4A^2 + 6B^2)} \cdot v_o \text{ m}^2/\text{sec}$$

Voor massastroommeters met constante kanaalhoogte

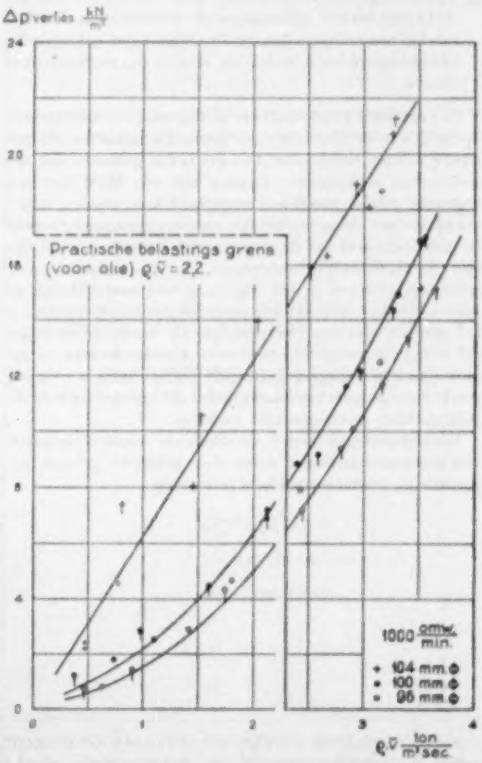


Fig. 7. Drukverliezen opgenomen aan MSM 2 met een olie met een viscositeit van 15 cS.

($B = 0$) blijkt de circulatiesnelheid bij alle belastingen constant, n.l. $\frac{1}{2A}$ te zijn. Voor een massastroommeter met een verlopend kanaalprofiel en een waarde $A + B = 200$ (of wel $d = 0{,}005$ meter) werd de maximale vermindering van C^* ten opzichte van C op 11 % becijferd, n.l. indien $A = 110$.

Het genoemde kleine overgangsgebied in het secundaire meetgebied komt voor vloeistofmetingen niet in aanmerking omdat in verband met de te kiezen rotoromtreksnelheden de hoofdstroomsterkte dan onpractisch hoog zou zijn.

Het tertiaire gebied komt in aanmerking voor gasmetingen met hiertoe speciaal ontworpen massastroommeters.

IV. Slotbeschouwing

MSM 1 werd gebouwd voor een eerste onderzoek naar de bruikbaarheid van het hiervoor beschreven principe der massastroommeters, terwijl op grond van de hiermede verkregen meetresultaten en van de resultaten van een theoretisch onderzoek MSM 2 werd ontworpen en beproefd. De meetresultaten van deze meter zijn zeer gunstig geweest doch ook de hiermede verkregen ervaring dient een volgend model ten goede te komen. Dan zullen de volgende punten van belang zijn:

1) Een goede constructie van de in- en uitloopkanalen voor de hoofdstroom welke de drukverliezen verder zal beperken.

2) Ten gevolge van de loodrecht op de rotoras gerichte afdichtingsvlakken gebruikten de rotoren van MSM 2 relatief meer energie dan die van MSM 1 met cylindrische afdichtingsvlakken zodat de laatste de voorkeur verdienen.

De practische bruikbaarheid van massastroommeters kan op basis van de resultaten der beproefde modellen als bewezen worden beschouwd. Immers het is gebleken dat het meten van stationnaire stromen met een MSM met een ongeveer gelijke meetnauwkeurigheid kan worden uitgevoerd als met de gebruikelijke insnoeringsorganen, terwijl de omstandigheid dat de meetresultaten onafhankelijk zijn van de dichtheidsveranderingen en van pulsaties voor stromingsmetingen in het algemeen zeer aantrekkelijk is. Hier tegenover staat de vrij gecompliceerde constructie en het gebruik van een electromotor. De massastroommeter zal echter bevredigende resultaten kunnen leveren in gevallen waarin voldoende belangstelling aanwezig is voor een goede meting onder omstandigheden die een meting volgens gebruikelijke methoden niet toelaten.

Vanzelfsprekend dienen verschillende constructiedetails van massastroommeters, welke voor practisch gebruik bestemd zijn, verder ontwikkeld te worden.

BOEKENNIEUWS

621.395

R. G. Kloeffler and M. W. Horrell. Basic Electronics. John Wiley & Sons, Inc., New York 1949, 435 blz. rijk geïllustreerd, prijs $ 5.—.

Een goed boek over de beginselen der electronica, bedoeld voor studenten als eerste inleiding tot dit vak. En uiteraard ook voor technici van anderen huize, die „zich genoodzaakt zien" in dit gebied enige informatie te verzamelen.

Het volledige terrein, met als voornaamste gebieden de communicatie, de energie-voorziening en de contrôle, waar men dezer dagen met electronica in aanraking komt, wordt bestreken. Het is duidelijk, dat daardoor slechts hoofdzaken en dan nog in grote lijnen konden worden behandeld, al zijn de schrijvers in zakelijkheid en bondigheid moeilijk te overtreffen; zij hebben overigens niet verzuimd een rijke collectie van toepassingen te vermelden, (ook de zeer recente) zij het nu en dan in slechts enkele regels.

De in de aanhef bedoelde studenten doen zeer nuttig werk, door dit boek van a tot z door te lezen. Zijn zij dit niveau gepasseerd, dan zullen zij het zelden meer nodig hebben. Met het oog hierop zal menigeen in ons land bezwaar tegen aanschaffing maken: goede leerboeken van vergelijkbaar niveau vindt men tegenwoordig ook in onze eigen taal; de verzorging is uitmuntend, maar de prijs niet meer verantwoord.

Van blijvend nut kan het echter zijn voor technici, die slechts nu en dan in dit gebied verdwalen of zich verdwaald voelen.

Ir J. Piket.

Vin Zeluff and John Markus. Electronics manual for radio engineers. Mc Graw-Hill Book Company, inc. New-York, London, 1949, 879 blz. Prijs 76/-.

Tussen 1940 en 1945 zijn in het tijdschrift *Electronics* vele belangrijke artikelen verschenen, die thans nog van grote waarde zijn voor hen, die in hun werk of hun studie kennis wensen te nemen van wat er in die jaren op dit gebied is gepubliceerd. Voor de bewoners van de landen van West-Europa is het zeer moeilijk, zo niet onmogelijk de in deze jaren verschenen afleveringen van bovengenoemd tijdschrift te verkrijgen en daarom is het een goede gedachte van de redacteuren geweest de belangrijkste publicaties uit die jaren te verzamelen. Ruim 200 artikelen, alle betrekking hebbende op de toepassing der electronica in de radiotechniek, zijn hier bijeengebracht. Het zou te ver voeren een opsomming daarvan te geven. Wij volstaan daarom met dit werk onder de aandacht van allen, die in dit onderwerp belang stellen, te brengen.

Ir J. von Königslöw.

Inhoud TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 2: Methode voor het meten van de massastroomsterkte van gassen of vloeistoffen stromend door met deze media geheel gevulde leidingen, door ir F. C. L. van Vugt. — Boekennieuws: R. G. Kloeffler and M. W. Horrell, Basic Electronics, door ir J. Piket. Vin Zeluff and John Markus, Electronics manual for radio engineers, door ir J. von Königslöw.

Het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft
vraagt voor haar afdeling Adviezen voor Bouw- en Waterbouwkundige Werken een

JONG CIVIEL-INGENIEUR

Maximum leeftijd 35 jaar.

Schriftelijke sollicitaties te richten binnen 10 dagen aan de Directie, Oostplantsoen 25, Delft.

KONINKLIJKE FABRIEK F. W. BRAAT N.V.
vraagt voor haar afdeling Centrale Verwarming een

DELFTS INGENIEUR,

die belangstelling heeft voor warmte-technische en organisatorische problemen om opgeleid te worden tot leider dezer afdeling.

Sollicitaties m. uitv. inl. aan haar Hoofdkantoor te Delft.

GROTE LEVENSMIDDELENINDUSTRIE

in het Zuiden des lands vraagt voor spoedige indiensttreding een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

die belast zal worden met de leiding van de onderhoudsdienst en het oplossen van alle technische bedrijfsproblemen in het fabricageproces. Voor goede kracht salariëring in overeenstemming met de belangrijkheid van de functie. Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek op 21 Maart 1950 door de NEDERLANDSCHE STICHTING VOOR PSYCHOTECHNIEK, Wittevrouwenkade 6 te Utrecht.

Eigenhandig geschreven brieven met volledige inlichtingen over opl. en practijk, onder vermelding van leeftijd en vergezeld van twee pasfoto's (van voren en opzij) aan Adv. Bur. ALTA, te Utrecht vóór 4 Maart a.s. in linkerbovenhoek van br. en envelopje en op de foto's: no. L 1612, naam en adres.

GEVRAAGD INGENIEURS

voor de

RIJKSNIJVERHEIDSDIENST

A. Ten behoeve van het Rijksnijverheidslaboratorium te Delft, een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

met practische ervaring op constructief gebied en grote constructieve belangstelling.

B. Een **WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR** bestemd om in de naaste toekomst te worden aangesteld als Rijksnijverheidsconsulent met standplaats Middelburg.

C. Een **WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR** voor het Bureau van de districtsconsulent der Rijksnijverheidsdienst te Amsterdam. Vereist: enige jaren practische ervaring.

Sollicitaties te zenden aan de Directeur van de Centrale Personeelsdienst te 's-Gravenhage, Binnenhof 4 onder motto L/Rijnij.-50 en vermelding van letter der functie waarvoor men in aanmerking wenst te komen.

Eventuele nadere gewenste inlichtingen worden verstrekt door de Directeur van de Rijksnijverheidsdienst, J. P. Coenstraat 26, 's-Gravenhage.

LICHTDRUK- EN FOTOCOPIEER-INRICHTING

D. F. OOSTERS

ROTTERDAM - GROENENDAAL 39 - TEL. 26801

VERZORGT ALLE SOORTEN LICHTDRUKWERK. OPDRACHTEN EVENTUEEL IN EEN DAG GEREED

VOORAANSTAANDE IJZERGIETERIJ

in West-Duitsland ZOEKT RELATIE met ingenieursbureau voor de verkoop in Nederland van

ZWARE GIETSTUKKEN VOOR MACHINEBOUW

Brieven onder letters N.C. aan Advertentie Bureau ZEEVAART, Schiekade 156, Rotterdam.

GEMEENTE VELSEN

Het Gemeentebestuur van Velsen roept sollicitanten op naar de betrekking van

adjunct-directeur

in vaste dienst, bij het bedrijf Openbare Werken.

Vereisten:
a. civiel- of bouwkundig ingenieur;
b. inzicht in de problemen, welke zich voordoen bij de herbouw van een zwaar door de oorlog geteisterde industriegemeente.

Ervaring op stedebouwkundig gebied strekt tot aanbeveling. Jaarwedde *f* 6200.— tot *f* 7100.—, te bereiken in 6 jaar. Kinderbijslag en verhuiskosten conform de Rijksregeling.

Gezegelde sollicitaties, gericht aan de Raad der gemeente Velsen, in te zenden aan de Burgemeester van Velsen, binnen tien dagen na het verschijnen van dit blad.

AANNEMINGSBEDRIJF OOSTERWIJK N.V.

ROTTERDAM
's-GRAVENWEG
TEL.: 24381-24406

De Middelbare Technische School te Leeuwarden vraagt zo spoedig mogelijk

een leraar in bouwkunde en
een leraar in werktuigbouwkunde

In aanmerking komen Bouwkundige ingenieurs, bezitters van de acte NIII met aantekening, en Werktuigbouwkundige ingenieurs. Salaris volgens Rijksregeling. Volledig bevoegden (met tenminste 3 jaar technische practijk) worden ingepast op een aanvangssalaris, liggend tussen f 460,— en f 560,— per maand. Maximum salaris f 680,— exclusief kindertoelage.
Sollicitaties te richten tot de Directeur der School, Molenstraat 6, Leeuwarden.

ELECTRICITEITMAATSCHAPPIJ ANIEM N.V.

vraagt voor uitzending naar Indonesië:

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

met ruime ervaring op het gebied van projecteren en uitvoeren van electrische hoog- en laagspanningsinstallaties en electrotechn. reparatiebedrijf.

Leeftijd 30 tot 40 jaar.

Soll. met uitv. inlichtingen en passfoto te richten aan de Directie der Maatschappij, Keizersgracht 369, Amsterdam.

GEMEENTE WOERDEN.

Burgemeester en Wethouders roepen sollicitanten op naar de betrekking van

Directeur van Gemeentewerken tevens Directeur Gem. Bedrijven

(Gas, Electriciteit en Water).

In aanmerking komt CIVIEL- of BOUWKUNDIG INGENIEUR (T.H.S.) met ervaring bij diensten van gemeentewerken.

Jaarwedde f 6930,— tot f 8.000,— (6 jaarl. verh. van f 180,—), behoudens hogere goedkeuring.

Sollicitaties binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad aan de Burgemeester.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

Verschenen met ingang van Januari 1949:

VOORDRACHTEN

GEHOUDEN VOOR HET
KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

een tweemaandelijkse publicatie, welke voor niet-leden van het Kon. Instituut verkrijgbaar is à f 4.— per nummer.

REEDS VERSCHENEN Nr. 1 VAN DE
2e JAARGANG

UIT DE INHOUD VAN Nr. 1:

Ir D. Goedhart, Lijntelefonie.

J. W. Portier, Aanleg van wegen en vliegvelden met behulp van zwaar mechanisch gereedschap.

Ir F. C. L. van Vugt, Karakteristieke functies van regelinstrumenten en van technologische processen.

Warmteoverdracht in de techniek

I. *Prof. dr J. A. Prins*, Inleidende voordracht over de algemene begrippen.

II. *Dr W. de Groot*, De rol van straling en verwante verschijnselen bij warmteoverdracht.

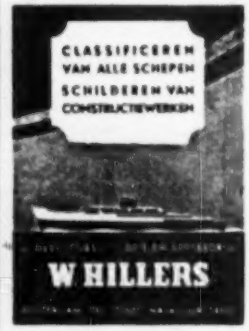
III. *Ir H. Blok*, De afvoer van wrijvingswarmte.

IV. *Dr ir H. A. Leniger*, Bespreking van enkele processen, waarbij warmteoverdracht voor een belangrijk deel door convectie plaats vindt.

Ir H. H. Radier, De regeling van fractioneercolonnes

Te bestellen bij de boekhandel of bij
N.V. A. OOSTHOEK'S UITGEVERS MIJ.
Domstraat 1—3, Utrecht. Giro No. 35973

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE
ALLE INLICHTINGEN VERSTREKT EN BOEKHANDELAAR OF OOSTHOEK'S UITG. MIJ TE UTRECHT



Boiler scaler

Survey
Degassing
Boiler cleaning
Cementing
Cleaning from rust
Painting etc.

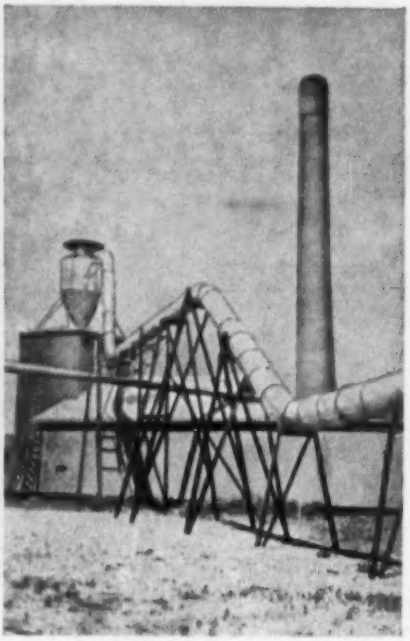
Office:
Clemensstraat 52
ROTTERDAM - ZUID
Telephone 71521—67227

Modern
Furnished Business
Specialized Staff
First-class References

PERLITISCH GIETIJZER
N.V. MACHINEFABRIEK
REINEVELD
DELFT - DEN HAAG
R
DH

DENHA
staaldraadkabel
N.V. STAALDRAADKABEL- EN HERCULESTOUW FABRIEK v.h.
J. C. DEN HAAN
GORINCHEM
HOLLAND

Voor Havenwerken Bos & Kalis
Hollanders zijn de bouwers van havenwerken, sinds eeuwen. BOS & KALIS, met jarenlange ervaring en grote activiteit houdt die roem hoog. Ons materieel is in prima staat en ons personeel goed geschoold.
SLIEDRECHT HOLLAND MERWESTRAAT 34
TELEGR.-ADRES „BOKA SLIEDRECHT" TEL. 58



Pneumatisch transport

Afzuiginrichtingen,
installaties
voor
droging en bevochtiging,
ventilatoren en andere
luchttechnische installaties.

B
BRONSWERK
W

N.V. BRONSWERK
AMERSFOORT

N.W.S. **HYDRAULISCHE KIPPERS**
aanhangwagens - trailers en carrosseriën
Fa. A. NOOTEBOOM
Fabriek van Wegtransportmaterieel
Kethel (Gem. Schiedam) Telefoon K 1808-203

Machinefabriek & Constructiewerkplaats
Fa. G. W. KLUMPERT & Co.
KANAALSTRAAT 15 — TEL. 4028—4029 — HENGELO
Dragline-bakken

Voor een degelijke uitvoering van

- Machinebouw,
- Revisie machines,
- Grote en kleine constructiewerken,
- Montagewerken,
- Stalen ramen en deuren,

enz., enz.

NIJMEEGSE METAALINDUSTRIE N.V. i.o.
THIJMSTRAAT 139 — Tel. 21295 (K 8800) — NIJMEGEN

BvH
Hydraulische
PERSEN

Becker & Van Hüllen
K R E F E L D

V.E.T.A. industrie- en handelmij. n.v.
PRINS HENDRIKKADE 20-21 A'DAM TEL. 33061

STAALBOUW

KLEINERE CONSTRUCTIES,
APPARATEN ENZ.

M.C.B.R. Fa. FRANK ROOVERS, MAASTRICHT

HET BEDRIJF MET REPUTATIE

Machinefabriek

„De Volharding"

Groningen
Noorderstationsstr. 60-64
Tel. 21871

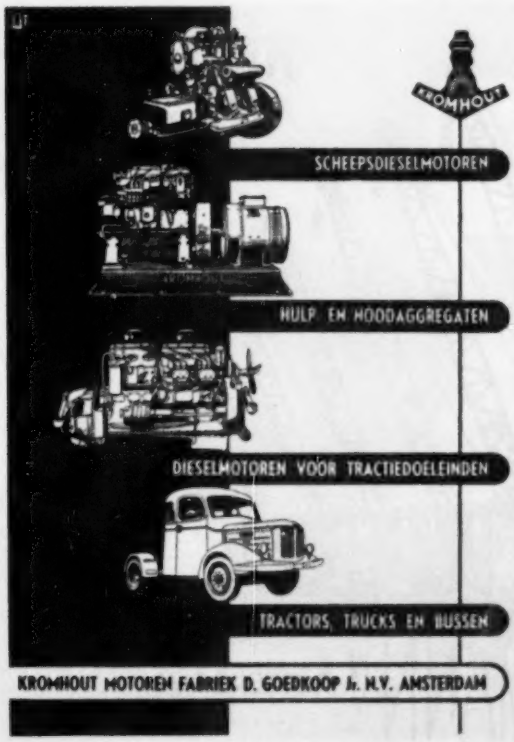
Reparaties aan alle soorten machines en motoren

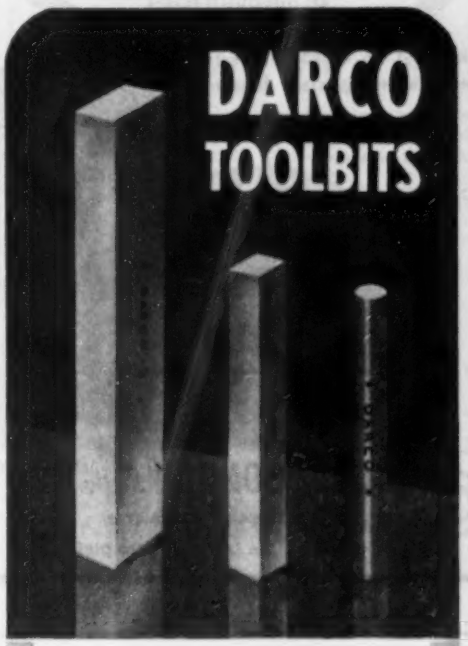
SWARTTOUW

SCHIEDAM

•

STAALCONSTRUCTIES





UIT VOORRAAD

leverbaar in:

Sneldraaistaal met 10-12% Cobalt
do. met 5% Cobalt
do. met 18% W. 4% Cr. 1% Va.

In alle voorkomende metrische- en inch-maten.

DARWINS STAAL

v.h. van Essen & Co., N.V.

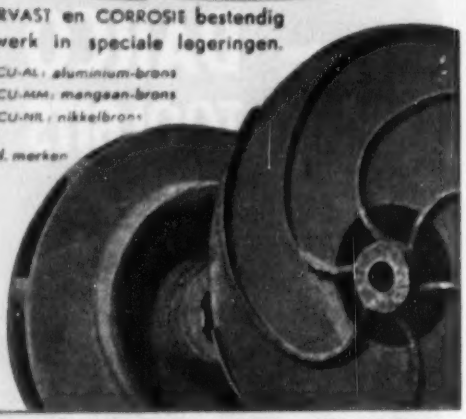
Parklaan 30 - Rotterdam
Telefoon 24668 - 22468

Waaiers en Schoepenwielen

ZUURVAST en CORROSIE bestendig gietwerk in speciale legeringen.

★ DOCU-AL: aluminium-brons
★ DOCU-MM: mangaan-brons
★ DOCU-NR: nikkelbrons

★ Ged. merken



CHR. v. DONGEN's METAALGIETERIJEN HELMOND

TELEFOON K 4920–2243

Specialisten in Non Ferro gietwerk

GROTERE TREKKRACHT

Meerdere bedrijfszekerheid zuiniger brandstofverbruik met een

CROSSLEY

direct omkeerbare compressorloze scheepsdieselmotor

Leverbaar in vermogens tot 1500 p.k.

INDUMIJ

WETERINGKADE 7 - 'GRAVENHAGE - TEL. 7214

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE

DELFT

KOPER

ALUMINIUM

ROESTVRIJSTAAL

APPARATENBOUW

ZEGGEN DEZE CIJFERS U NIETS?

8 MOBIELE KRANEN

IN

3 JAAR TIJDS

AAN

1 AFNEMER

MOBILE NEAL CRANE

WYNMALEN & HAUSMANN N.V. ROTTERDAM

TILBURGSCHE DRIJFRIEMENFABRIEK
v/h FA. A. DE BACKER & ZN.
TILBURG - Tel. 2768

Fabriek met bijna 80-jarige ervaring

Specialiteit LEDEREN DRIJFRIEMEN

SNAREN, SLAGRIEMEN, TECHN. LEDERARTIKELEN
BINDRIEMEN, TEXTIELRIEMEN ENZOVOORT
VOOR ELKE AANDRIJVING EEN RIEM OF SNAAR

IEO

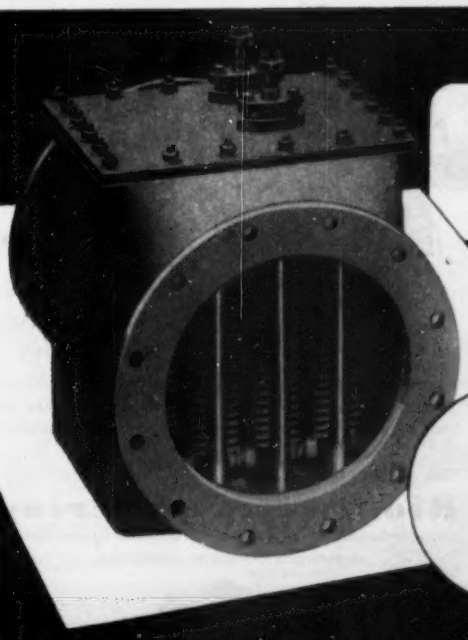
TRANSFORMATOREN

INTERNATIONALE ELECTRICITEITS ONDERNEMING
TRANSFORMATORENFABRIEK
ZANDBERGWEG 97 - TELEF. 0018-5910 - BREDA

HYDROSTATISCHE
WATERPEILMETERS

met
hoog- en laag-water-signalering
—
voor stoomketels stoomaccu's e.d.
—
ook registrerend

GEHEEL NEDERLANDS FABRIKAAT
INSTRUMENTENFABRIEK
C. VAN ESSEN & Co.
DELFT

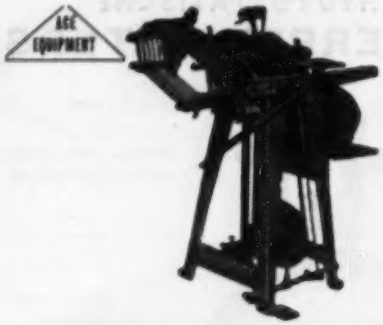


Voorverwarmers
voor steenkolengas vóór de onttrekking van zwavelwaterstof.

Eén der twintig voorwarmers die onlangs geleverd zijn aan een grote Londense Gasmaatschappij. Er zijn nu meer dan 200 van dergelijke apparaten in bedrijf. Een product van de specialisten in moderne installaties voor gasfabrieken.

NEWTON CHAMBERS

NEWTON CHAMBERS & Co. Ltd., THORNCLIFFE, Nr. SHEFFIELD, ENG.
LONDON OFFICE: GRAND BUILDINGS, TRAFALGAR SQ., LONDON, W.C.2



WIKKELMACHINES

LASOMVORMERS — KORTSLUITMOTOREN
TUROX — MOTORBESCHERMSCHAKELAARS

NEDALO

BANKETOVENS UNIVERSELE OVENS
FRITEUSES ROTISSOIRS FORNUIZEN
VOOR BEDRIJFSKEUKENS
Installatiemateriaal · koolborstels
voor motoren en dynamo's

INGENIEURSBUREAU
J.H. DOORMAN N.V.
V. OLDENBARNEVELTSTRAAT 150a · TELEFOON 26755
ROTTERDAM

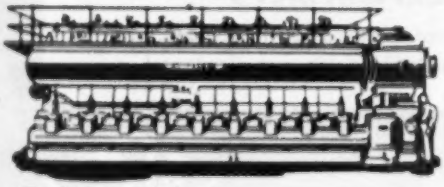
B. J. NIJKERK
sinds 1823

blokmetalen
koper-, aluminium-,
tin-legeringen
half-fabrikaten

in- en verkoop
metaalafvallen
oud ijzer
bruikbaar ijzer
sloopobjecten

AMSTERDAM
cruquiusweg 90
tel. 54911 (5 lijnen)

NORDBERG DIESELS
van 10 tot 8500 pk.

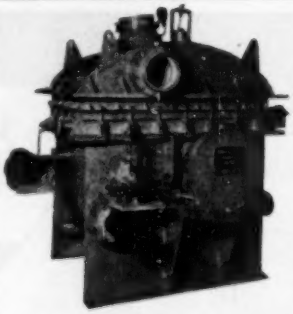


De fundamentele betrouwbaarheid van Nordberg Dieselmotoren is geen loze bewering; zij is een vaststaand feit, dat duidelijk naar voren is gekomen in honderden succesvolle toepassingen.
In de volledige serie van Nordberg twee- en viertakt-motoren zult U voor Uw individuele behoeften stellig de juiste olie- of gasmotor vinden.

NORDBERG 4FS1 SERIE DIESELMOTOR
4-takt, één cylinder, 10-15 pk.

NORDBERG MANUFACTURING CO
Milwaukee 7 · Wis., U.S.A. · Cable address: Nordberg
LONDON Brook House, Park Lane · JOHANNESBURG P.O. Box 4139 · MEXICO, D.F. Dolores 3

NORDBERG



Oliver Filters voor het ontparaffineren van olie

Dorr
classificeer-, meng- en indikapparaten

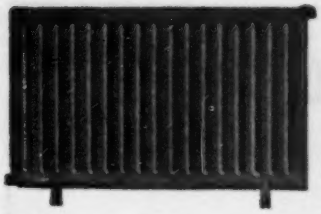
Oliver
trommel- en schijvenfilters en Sweetland drukfilters

worden overal ter wereld gebruikt in ertsverwerkingsinstallaties, loog- en wasinstallaties, olieraffinaderijen en voor de fabricage van cement, kalkmelk, suiker, papier, kunstmest en vele andere stoffen.

Ook voor:
Rioolwaterzuivering
en waterbehandeling leveren wij speciale apparaten en ontwerpen complete installaties.

DORRCO

DORR-OLIVER N.V.
INGENIEURSBUREAU
HERENGRACHT 478 — AMSTERDAM-C.



„DURA"

Staalplaatradiatoren
Paneel- en Ledenmodel
Fabrikant:
M. DUINTJER & ZN. N.V.
WILDERVANK

ISOMETA
ISOLATIEWERKEN voor warmte en koeltechniek
Ketelbemetselingen - Pakkingen - Asbest
ST. ANNASTRAAT 106 B — TELEFOON 22939 — (K. 8800)

N.V. v/h H. TROOST
PERNIS bij ROTTERDAM
TELEFOON ROTTERDAM 71606
Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

MASSA-GIETWERK · HANDVORMWERK
N.V.
ERVEN W. ten CATE
IJZERGIETERIJ
NEEDE
TELEFOON 396
VOOR ALLE INDUSTRIEEN

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

AFS
ACCUMULATORENFABRIEK "SCHIEDAM"
MAASSTRAAT 41 · VLAARDINGEN · HOLLAND

ELECTROMOTOREN
GENERATOREN
Transformatoren - Laschmachines
worden door ons onder garantie
gewikkeld of gerepareerd
30 jarige ervaring

Firma F. C. L. VON MÜNCHING
Gerard Schaepstraat 7-8, Amsterdam-W.
Tel. 82967-80990

★

Geeft het hart van Uw bedrijf
een goede verzorging.
Wij helpen U snel en goed

KOELINSTALLATIES
voor ieder doel

GRASSO'S MACHINEFABRIEKEN N.V.
's-HERTOGENBOSCH

VERTEGENWOORDIGER VOOR INDONESIE
LINDETEVES N.V.

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

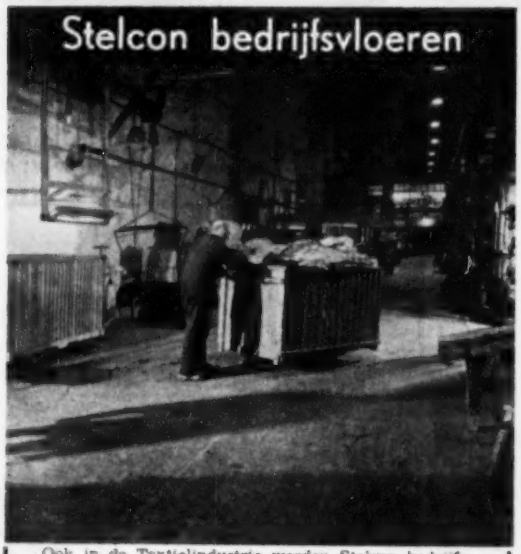
alle soorten
- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE
GROFSMEDERIJ-LEIDEN

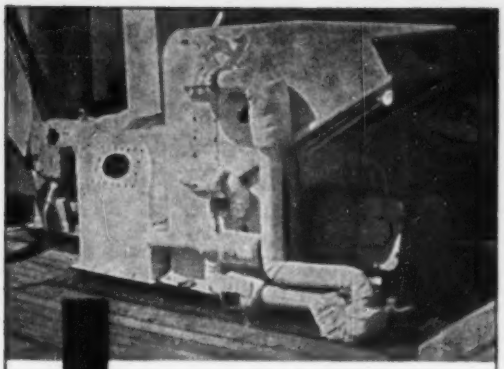
Stelcon bedrijfsvloeren



Ook in de Textielindustrie worden Stelcon bedrijfsvloeren met succes toegepast.

De sterke vlakke en vlakblijvende Stelcon bedrijfsvloeren verminderen de slijtage van Uw transportmateriaal en vormen een aanzienlijke besparing op de bedrijfskosten."

de METEOOR
N.V. AUTOFABRIEK



Airconditioning
Ventilatie
Ruimventilatie
(zoals b.v. van fruitschepen)
Verwarming
(lucht, zowel als radiatoren)
voor schepen

Geveke & Co.
AMSTERDAM - SURABAJA
ROTTERDAM — NEW YORK — DJAKARTA — MEDAN

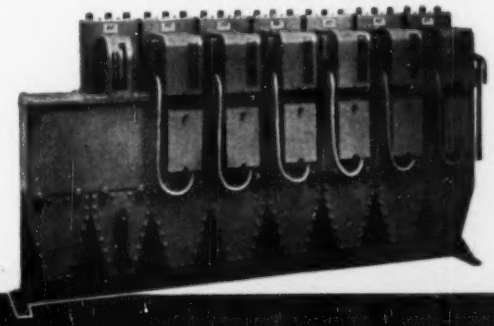
Ieder veertje is er één

Aan grote of kleine opdrachten, aan iedere, door ons vervaardigde veer wordt de nodige zorg besteed zodat U de zekerheid hebt, dat de veren aan de gestelde eisen voldoen.

TEVEMA
FABRIEK VAN TECHNISCHE VEREN
A'DAM-C. KEIZERSGR. 802 TEL. 45865-37861-36345
JAARBEURS UTRECHT, HALL H. STAND NO. 19

COQ ventielen

frappant kleine afmetingen



COQ schakelmateriaal is gebaseerd op volkomen originele gedachten van Nederlandse constructeurs. De concentrische bouwwijze, oorspronkelijk ontwikkeld voor zeer hoge spanningen, werd naderhand met succes toegepast voor lagere spanningen. De hierbij afgebeelde batterij van 8 velden is bestemd voor een bedrijfsspanning van 10.000 Volt, werd onderworpen aan proefspanning van 42.000 Volt en heeft een totale lengte van slechts 240 cm.

Bauduin

N.V. COQ UTRECHT

KLEIN KOELAGGREGATEN

VOOR BEDRIJFS-KOELINSTALLATIES
CAP. 300-2000 KCAL/H LUCHTGEKOELD
Nederlands Fabrikaat

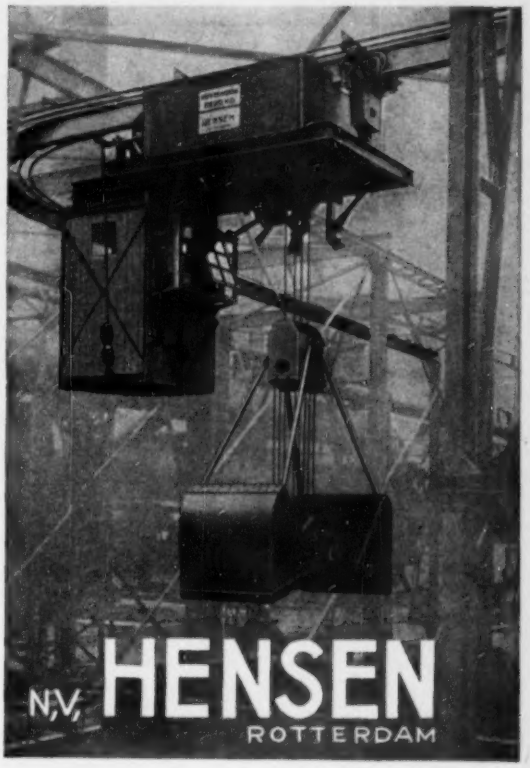
N.V. „LANDAAL - SCHELDE" UTRECHT

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

VERVAARDIGD IN BRESKENS DOOR DE N.V. KON. MIJ. „DE SCHELDE"

Metalen
Ramen – Deuren –
Tourniquets –
Geperste kozijnen –
Wanden – Puien – Vitrines – Kasten
En vele andere metaalconstructies

Rotterdamsche Plaatwerk Industrie
PIEKSTRAAT 20 ROTTERDAM TEL. 71881



STOOMKETELS

IN- EN VERKOOP
van
Lancashire, Cornwall, Vlampijp- en Waterpijp-ketels en Drukvaten
*
Alle typen uit voorraad leverbaar

Ingenieurs Bureau S.K.S.

Hermakerkstraat 14 te Delft, Telefoon no. 2977 - Wilhelminalaan 28 te Purmerend, Telefoon no. 143 - Floris Versterstraat 52, Arnhem